

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO

ARQUITECTURA COMO GESTORA DE ECOSISTEMAS
ÁREA DE CONSERVACIÓN & USO SUSTENTABLE
“EL CENSO-MACHÁNGARA”.

VOLUMEN I

JUAN PABLO LONDOÑO GARCÍA

DIRECTORA: ARQ. TANNYA KARIN PICO PARRA

QUITO-ECUADOR

2018

Presentación.

El Trabajo de Titulación *Arquitectura como gestora de ecosistemas. Área de Conservación & Uso Sustentable El Censo Machángara* se entrega en un DVD que contiene en formato PDF lo siguiente:

Volumen I: Investigación y descripción de sustento para el desarrollo del proyecto arquitectónico.

Volumen II: Memoria gráfica, planos del proyecto, el recorrido virtual y fotografías de la maqueta.

Presentación para la Defensa Pública.

Dedicatoria.

A mi familia, amigos y todas aquellas personas que fueron de alguna manera una inspiración e influencia para mí crecimiento como profesional y sobre todo como persona.

Agradecimiento

A la Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes de la PUCE.

A todos los profesores y colegas con quienes compartimos visiones y conocimientos que guiaron mi formación como profesional y el desarrollo de este proyecto.

A mi familia por su apoyo constante e incondicional a lo largo de esta carrera.

A mis amigos, sin los cuales talvez hubiese terminado antes pero hubiese disfrutado apenas la mitad.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE TABLAS.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	5
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	6
CAPÍTULO 1.....	8
1.1 ANTECEDENTES SOCIEDAD-NATURALEZA.....	9
1.2 ACCIÓN, INTERACCIÓN Y REACCIÓN DE LOS LÍMITES.....	10
1.2.1 LÍMITES NATURALES.....	12
1.2.2 LÍMITES URBANOS O CONSTRUIDOS.....	15
1.2.3 LÍMITES CONTEXTUALES.....	18
1.3 ARQUITECTURA COMO LÍMITE Y PAISAJE.....	19
1.3.1 ARQUITECTURA FUNCIONANDO COMO LÍMITE.....	19
1.3.2 LA MANIPULACIÓN DEL LÍMITE DENTRO DE LA COMPOSICIÓN.....	21
1.4 PAISAJISMO SUSTENTABLE.....	23
1.5 LA VIDA ENTRE EDIFICIOS.....	26
1.6 ARQUITECTURA COMO GESTORA DE ECOSISTEMA.....	28
CAPÍTULO 2.....	31
2.1 CENTRO COMERCIAL LARCOMAR. 1998. Lima, Perú. Eduardo F. Gold.....	31
2.2 GRID HOUSE. 2007. Sao Paulo, Brasil. FGMF Arquitectos.....	35
2.3 OFICINA CENTRAL FALCÓN. 2012. Ciudad de México, México. Rojkind Arquitectos.....	40
2.4 LAS POZAS. 1991. Xilitla, México. Edward James.....	44
CAPÍTULO 3.....	48
3.1 EL ECUADOR FRENTE A SUS RÍOS Y QUEBRADAS.....	48
3.1.1 ÁREA DE CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE EN EL DMQ.....	50
3.2 CONTEXTO QUITO-RÍO MACHÁNGARA.....	52
3.2.1 UBICACIÓN Y ANÁLISIS DEL TERRENO.....	57
3.2.2 ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO.....	59

3.2.3 ANÁLISIS URBANO	62
3.2.4 ANÁLISIS CLIMÁTICO.....	63
CAPÍTULO 4	74
4.1 INTENCIONES DE DISEÑO.	74
4.2 <i>PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</i>	89
4.3 <i>MORFOLOGÍA</i>	90
4.4 <i>PROPUESTA ARQUITECTÓNICA</i>	93
4.4.1 ZONIFICACIÓN	93
4.4.2 DESARROLLO ARQUITECTÓNICO	96
4.5 <i>ASESORÍAS</i>	104
4.5.1 PAISAJISMO	105
4.5.2 ESTRUCTURA.....	108
4.5.3 SOSTENIBILIDAD.....	110
Bibliografía	119

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Límites, bordes & espacios.....	10
Figura 2 Acción del límite frente a los bordes.	11
Figura 3 Límite de quebrada.....	12
Figura 4 Límite de ladera	13
Figura 5 Límite de río.....	14
Figura 6 Límite de perfil costanero.....	14
Figura 7 Contraste de crecimiento medieval de escala humana (espontáneo) y modernidad (planificado)	16
Figura 8 Copenhague. Dinamarca. Principal calle peatonal.	17
Figura 9 Siena. Italia. Organización entorno a una plaza.	17
Figura 10 Elemento de barra	19
Figura 11 Elemento de puente.....	20
Figura 12 Elemento puntual.....	20
Figura 13 Cambio de alturas.....	21
Figura 14 Cambio de material.....	22
Figura 15 Cambio de iluminación.....	23
Figura 16 Relación de actividades	28
Figura 17 Centro Comercial Larcomar.....	31
Figura 18 Ubicación (Izquierda) y maqueta (derecho) larcomar	32
Figura 19 Planta nivel parque	33
Figura 20 Planta nivel plaza.....	33
Figura 21 Planta nivel cines.....	34
Figura 22 Corte Transversal	34
Figura 23 Vista nocturna de la plaza.....	35
Figura 24 Grid House.....	35
Figura 25 Flujos y conexiones Grid House	36
Figura 26 Diagrama disposición Grid House	37
Figura 27 Pilares reforzados.....	38
Figura 28 Grilla especial Grid House.	38
Figura 29 Secciones Grid House	39
Figura 30 Planta Grid House	40

Figura 31 Oficina Central Falcón	41
Figura 32 Lobby Falcon	42
Figura 33 Espacio de trabajo doble alturas.....	42
Figura 34 Volumetría Falcon.....	43
Figura 35 Composición final Falcon.....	43
Figura 36 Las Pozas	44
Figura 37 Escultura Las Pozas	45
Figura 38 Piscina Las Pozas	46
Figura 39 Escalinata Las Pozas.....	47
Figura 40 Línea de tiempo crecimiento urbano de Quito.	52
Figura 41 Expansión urbana, eliminación de límites naturales	54
Figura 42 Foto satelital de la quebrada.....	57
Figura 43 Entorno urbano. hitos y delimitaciones	58
Figura 44 Recursos económicos.....	59
Figura 45 Cargas sanitaria de los ríos de Quito.....	60
Figura 46 Disponibilidad de servicios.....	61
Figura 47 Flujos y movilidad de entorno	62
Figura 48 Diagrama estereográfico.....	64
Figura 49 Cobertura de cielo	65
Figura 50 Iluminación.....	65
Figura 51 Temperatura	66
Figura 52 Temperatura de suelo.....	67
Figura 53 Radiación.....	68
Figura 54 Cuadro de vientos.....	69
Figura 55 Encañonamiento de vientos.....	70
Figura 56 Cuadro psicométrico	71
Figura 57 Cambio de interacción con la quebrada.....	75
Figura 58 Actualidad urbana.....	76
Figura 59 Circulación perimetral	77
Figura 60 Intenciones urbanas	78
Figura 61 Mejoramiento de senderos y caminerías	80
Figura 62 Propuesta urbana	81
Figura 63 Implantación paisajista.....	81

Figura 64 Eje de tratamiento.....	82
Figura 65 Zonas de recuperación e interpretación.....	83
Figura 66 Zonas de conservación.....	84
Figura 67 Humedal de flujo vertical.....	86
Figura 68 Humedal de flujo horizontal	88
Figura 69 Tipología en barra.....	91
Figura 70 Aterrazado y descomposición volumétrica.....	92
Figura 71 Descomposición volumétrica	92
Figura 72 Usos mixtos	93
Figura 73 Zonificación General.....	94
Figura 74 Zonificación piso 1	94
Figura 75 Zonificación planta Baja.....	95
Figura 76 Zonificación piso -1	95
Figura 77 Zonificación piso -2.....	95
Figura 78 Zonificación Piso -3	96
Figura 79 Piso 1 N: +3.50	97
Figura 80 Planta Baja N: +/- 0.00.....	97
Figura 81 Piso -1 N: -4.00.....	98
Figura 82 Piso -2 N: -8.00.....	98
Figura 83 Piso -3 N: -12.00.....	99
Figura 84 Piso 1 N:-3.50	99
Figura 85 Planta Baja N: +/- 0.00.....	100
Figura 86 Piso -1 N: -4.00.....	100
Figura 87 Piso -2 N: -8.00.....	101
Figura 88 Piso -3 N: -12.00.....	101
Figura 89 Fachada Norte	102
Figura 90 Fachada Sur	102
Figura 91 Fachada Este.....	103
Figura 92 Fachada Oeste	103
Figura 93 Sección transversal	104
Figura 94 Sección longitudinal.....	104
Figura 95 Organización de espacios públicos	105
Figura 96 Intenciones de intervención	106

Figura 97 Distribución de pasarelas y terrazas	106
Figura 98 Planta Baja	107
Figura 99 Planta Piso -3	107
Figura 100 Fachada Sur	108
Figura 101 Fachada Norte	108
Figura 102 Planta estructural Piso -2 N: -8.00	108
Figura 103 Planta tipo de refuerzo silos.....	109
Figura 104 Refuerzo de vano para puertas	110
Figura 105 Incidencia de vientos (Izquierda) y Soleamiento (Derecha)	111
Figura 106 Comportamiento con trayectoria solar	112
Figura 107 Bioshaders y MOUSS aplicados.....	113
Figura 108 Comportamiento Bioshaders	113
Figura 109 Funcionamiento Bioshaders	114
Figura 110 Funcionamiento MOUSS	115
Figura 111 Render vista desde la quebrada.....	115
Figura 112 Render ingreso Av. Pichincha.....	116

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Programa arquitectónico	90
---------------------------------------	----

TEMA Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El presente Trabajo de Titulación: *Arquitectura como gestora de ecosistemas. Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) El Censo-Machángara*, desarrollado en los talleres profesionales I y II de diseño arquitectónico, a cargo de la arquitecta Tannya Pico con el enfoque diseño sustentable, plantea el desarrollo de un proyecto arquitectónico vinculado a la línea de investigación: Ciudad y territorio, cultura, medio ambiente, sustentabilidad, calidad de vida, paisaje y vulnerabilidad.

La corriente del diseño sustentable se caracteriza por identificar, desarrollar, potenciar y aprovechar los recursos naturales y artificiales preexistentes en un lugar. Basado en esta corriente, el proyecto *Área de Conservación y Uso Sustentable El Censo-Machángara* se enfoca en la recuperación, conservación, ocupación y apropiación del ecosistema deteriorado de quebradas y riberas del río Machángara como parte del espacio público en Quito. Hace resurgir la identidad y los valores urbanos, comunitarios y naturales inherentes de este ecosistema característico de la ciudad, pero que actualmente se encuentra olvidado y excluido.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto expone cómo gestionar, recuperar y crear ecosistemas a partir de la arquitectura, mediante un manejo apropiado de los límites existentes y el paisaje; y, la interacción generada entre los espacios creados y su entorno inmediato. El trabajo se enfoca en el diseño de un Área de Conservación y Uso Sustentable (ACUS) para la rehabilitación y reocupación de la Quebrada denominada *El Censo-Machángara* así como la recuperación de la calidad de la corriente del río Machángara y las riberas con mayor influencia en las zonas habitadas cercanas a él. La intervención se verá concentrada en la zona delimitada por los barrios de: *La Tola, La Recoleta, La Loma*, y en menor intensidad, *Orquídeas y Puengasí*. Esta zona representa un punto de influencia tanto para el recorrido del río Machángara como para el desarrollo diario urbano y socio-cultural de la ciudad de Quito. Estas condiciones benefician la implantación de un equipamiento que asista a la recuperación social, económica y ambiental de la Quebrada.

Este trabajo se presenta en dos volúmenes:

El Volumen I (documento presente) está dividido en 4 capítulos:

En el Capítulo 1 se realiza una breve explicación sobre la relación Sociedad-Naturaleza sobre todo en lo que concierne a la interacción con los límites entre lo urbano y lo natural. Se expone la acción, reacción y manipulación de los límites. Se explora de manera general antecedentes del desarrollo de esta relación en ciudades de América Latina y el resto del mundo. Se realiza una descripción y un análisis sobre los conceptos de *Paisajismo Sustentable, Arquitectura y Paisaje como límites, y la Vida entre Edificios*; los cuales son los principales conceptos y metodologías que se usarán durante el desarrollo del proyecto.

En el Capítulo 2 se exponen y analizan referentes regionales que presentan estrategias y propuestas similares a las que se desarrollan en el ACUS. A

través de esto se confirma el funcionamiento de las intenciones a desarrollarse en proyecto.

El Capítulo 3 está enfocado en explorar el contexto ecuatoriano y, específicamente, de la ciudad de Quito concentrándose en su desarrollo urbano y en qué aspectos influyeron para que dicho desarrollo se produjera con la exclusión y aislamiento de los ríos. A partir de este análisis se explica la importancia de la zona elegida para el proyecto y la necesidad de la intervención. Se describe la caracterización física y social actual de la zona de intervención a través de análisis climáticos, flujos y ocupación urbana. Con esto se expone la vigente relación entre esta zona y la quebrada del río Machángara así como la presente condición del río.

El Capítulo 4 está destinado a la explicación del proyecto y cómo son aplicados los conceptos de diseño, indicando el alcance de los planteamientos de arquitectura, urbanismo, estructura, sostenibilidad y diseño de paisaje; apoyados con las asesorías respectivas.

El Volumen II, dividido en 6 secciones, se expone la memoria gráfica del proyecto arquitectónico final. Esto Incluye planos arquitectónicos, constructivos, estructurales, estrategias sostenibles e intervención paisajista.

ANTECEDENTES

Desde los inicios de la civilización ha sido innegable la importante relación que existe entre los fuertes límites naturales, en especial aquellos relacionados con el agua y el desarrollo de la vida en el planeta. Esto incluye a la ubicación y el desarrollo de los asentamientos humanos; los cuales se han visto influenciados por la proximidad y accesibilidad a fuentes de agua, ya sean mares, lagos o ríos y que se convierten en una condicionante o limitante de gran repercusión para el desarrollo de dichos asentamientos.

Aunque la importancia de la relación de las ciudades con los ríos sea un hecho, en países de América Latina como el Ecuador, existen casos en los que la relación con los ríos se ha deteriorado de manera extrema. Aunque actualmente haya una mayor conciencia sobre la protección del medio ambiente, todavía existen ciudades en las que en lugar de apreciar, conservar y coexistir armónicamente con los ríos, éstos han pasado a ser espacios residuales, totalmente relegados. Los ríos han dejado de ser fuentes de vida para convertirse en alcantarillas y botaderos inertes. Este es el caso de la ciudad de Quito y el río Machángara.

Como caso de estudio en este documento, se toma una ciudad que se relaciona con un río, ya que este elemento representa un límite con el que se puede interactuar desde diversos puntos físicos; así como enfoques funcionales y socio-culturales.

JUSTIFICACIÓN

La determinación del tema del proyecto se obtuvo luego de un estudio de Quito; donde se determinó la problemática de la elevada contaminación actual de los ríos de la ciudad, especialmente del río Machángara y sus riberas. Se establece la importancia de la actual condición del río ya que ésta afecta directamente a la población que habita en las cercanías de él e indirectamente al resto de la ciudad, incluso al resto del territorio regional a donde llegan las aguas contaminadas.

El río Machángara, originado desde las laderas del cerro Atacazo al sur de Quito, es el principal elemento de la hidrografía de la ciudad y actualmente, en lugar de ser una fuente de agua, es el principal receptor de aguas servidas de la capital ecuatoriana. Junto con los ríos Monjas, y San Pedro, con los cuales se formará posteriormente el río Guayllabamba, reciben todo el flujo del alcantarillado de Quito. El Machángara individualmente, a través de sus vertientes: Ortega, Shanshayacu, Río Grande, y Caupicho (también llamada Machángara) capta cerca del 75% de las aguas residuales de Quito sin

tratamiento alguno; además de recibir basura y escombros, por lo que es uno de los más contaminados (ECCO DMQ 2011, MDMQ, 2005:10).

Como respuesta para mejorar la realidad descrita, se propone un **Área de Conservación & Uso Sustentable** (ACUS) dentro de la quebrada del río Machángara y el antiguo molino El Censo cercana al intercambiador vial *El Trébol* en la zona central de la ciudad. El ACUS estará conformado por un eje de tratamiento del río, un centro de interpretación y rehabilitación natural, una zona de conservación del ecosistema existente y un equipamiento de usos mixtos para potencializar el uso de la quebrada.

El eje de tratamiento funcionará en base a humedales y lechos de hierbas adaptados con especies vegetales aptas para realizar el tratamiento de las aguas de una manera pasiva y natural. Debido al volumen del caudal del río y a que sus niveles de contaminación son extremadamente elevados se propondrá una sub-planta de tratamiento secundario que asista al eje de tratamiento pasivo. Todo este sistema colaborará con el trabajo de los colectores previstos en el sitio por parte de la municipalidad de Quito.

Adicionalmente, la condición deteriorada de la quebrada va más allá de la contaminación del río y sus laderas. La quebrada ha sido excluida de la vida cotidiana de los habitantes. El abandono de antiguas instalaciones y el precario desarrollo como espacio público han hecho de este punto un foco de inseguridad y contaminación. Por lo tanto, también son necesarios equipamientos y espacios públicos para volver a habitar de manera armónica esta zona. Estos equipamientos se implantarán repotenciando edificaciones existentes del antiguo; y ahora abandonado, molino *El Censo*. También se aprovecharán los espacios que rodean a dichas edificaciones y ruinas industriales existentes dentro de la quebrada para desarrollarse como espacios públicos.

El terreno está localizado en un punto de influencia central tanto para el desarrollo urbano y de movilidad de la ciudad, como para el recorrido del

Machángara. Lo cual lo vuelve idóneo como central técnica de tratamiento y como espacio público con diversidad funcional para promover la cohesión social, natural y económica de la comunidad de la zona.

OBJETIVOS

GENERAL.

Diseñar una propuesta arquitectónica y paisajística integral de un *Área de Conservación & Uso Sustentable* (ACUS) que recupere el ecosistema de la quebrada del río Machángara y el antiguo *Molino El Censo* en la ciudad de Quito. Proporcionando un eje de tratamiento, zonas de conservación, rehabilitación e interpretación, espacios públicos, y un equipamiento de densidad media con usos mixtos; el cual fomente una nueva forma de habitar y relacionarse con esta quebrada.

ESPECÍFICOS.

1. Diseñar un equipamiento de ocupación moderada, que incentive la habitabilidad del interior de la quebrada; donde a su vez se proponga una diversificación de actividades y usos.
2. Integrar espacios públicos dentro el equipamiento y en las riberas accesibles a lo largo del proyecto del ACUS, donde se promuevan nuevas formas de interacción con el entorno urbano y natural del proyecto.
3. Rehabilitar las instalaciones existentes, y actualmente abandonadas, de los silos del antiguo *Molino El Censo*; adecuándolas para usarse como espacios de exposición y talleres.
4. Implantar un eje de tratamiento pasivo natural que, asistido por una subestación de tratamiento secundario y colectores previstos para esta zona por la municipalidad de Quito; ayude a reducir la contaminación del río Machángara

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.

Este Trabajo de Titulación (TT) se desarrolló durante un año académico (dos semestres comprendidos desde Octubre de 2016 hasta Agosto 2017) bajo la tutoría de la Arquitecta Tannya Pico, siguiendo los enfoques de su Taller de Diseño Arquitectónico en los niveles de Taller Profesional I y II.

Durante el Taller Profesional I (2016-01) se exploró los intereses personales para determinar la temática a tratar en el TT. En este caso en particular, se eligió el tema de la arquitectura como agente de transformación de ecosistemas, lo cual ingresa óptimamente en la visión de *Intervenciones Sostenibles* propias del taller.

A partir del tema «*Arquitectura como Gestora de Ecosistemas*» se prosiguió a la investigación bibliográfica de casos y sitios de estudio en el Ecuador donde se presentaran oportunidades para aplicar este concepto. Así se determinó el caso de estudio concreto en una de las quebradas y riberas contaminadas del río Machángara en la ciudad de Quito donde también se encuentran instalaciones abandonadas del antiguo molino El Censo.

A continuación, se iniciaron los estudios del sitio seleccionado: Empezando por la lectura de fuentes bibliográficas oficiales del Municipio de Quito, publicaciones académicas y profesionales sobre la historia de la ciudad se determinó las condiciones actuales urbanas físicas y sociales de la zona. Consecuentemente se confirmaron los datos por medio de observaciones en sitio. Así mismo, a través de fuentes y registros oficiales de censos del INEC se determinó la evolución demográfica y cultural que influye en la zona.

Posteriormente, se realizó la investigación bibliográfica para determinar los niveles de contaminación, abandono y deterioro general tanto de la quebrada y riberas como de la corriente del río Machángara. Nuevamente se corroboraron los datos mediante observaciones en sitio.

Durante este primer nivel de investigación se continuó con el análisis de clima por medio del software especializado de: EnergyPlus, Climate Consultant 5.4 y la base de datos climáticos de Autodesk a través de Revit 2017. Después, se prosiguió con el estudio de los flujos vehiculares y peatonales; y, la influencia del contexto urbano a través información bibliográfica, mapeos ArcGis y observaciones en sitio.

Finalizando la primera etapa de trabajo, se realizó investigación bibliográfica sobre el diseño sustentable para posteriormente arrancar con los trabajos de diseño de las propuestas urbano-paisajistas y el planteamiento inicial de la edificación principal del *ACUS El Censo- Machángara*.

En la segunda etapa de trabajo, el Taller Profesional II (2016-02) se centró en concretar el programa y las intenciones a desarrollarse en la propuesta de diseño del ACUS y, particularmente, en el diseño de edificación principal de la infraestructura que corresponde al edificio de talleres educativos, estaciones de trabajo colaborativo, zonas de exposición y comercios variados de pequeña y mediana escala.

Una vez determinadas las intenciones deseadas para la resolución del diseño, se realizó un análisis descriptivo y funcional de referentes arquitectónicos que presentaran intenciones similares para tomarlos como inspiración en la resolución del ACUS. A continuación se adecuó la intervención a los reglamentos establecidos por las normativas, planes de ocupación y uso de suelo (PUOS) y demás reglamentos vigentes para la ciudad de Quito.

Posteriormente, se realizó a detalle el modelo de información constructiva (BIM) computarizado en 3D de la propuesta.

Finalmente, se complementó y corrigió la propuesta en base a las asesorías de estructuras, paisajismo y sostenibilidad.

CAPÍTULO 1

Conceptos y Metodologías de Diseño

Este capítulo consiste en una recopilación e interpretaciones propias de trabajos existentes; estudiados para la generación de un concepto personal de *Arquitectura como Gestora de Ecosistemas*.

Previo a discutir la relación que lleva actualmente Quito con el río Machángara es necesario conocer cómo se han relacionado los pueblos en el resto de América Latina y el mundo con límites naturales.

Desde hace miles de años, en todo el mundo los centros poblados se han desarrollado en torno a ríos, considerados fuentes vitales de gran importancia para el crecimiento de las poblaciones, lo que lleva a los habitantes a interactuar estrechamente con ellos. Esto tiene repercusiones desde en la forma en la que se crean los espacios residenciales, públicos y comerciales hasta en el desarrollo del comportamiento socio-cultural de las poblaciones. Sin embargo; y debido a una variedad de razones, algunas de las cuales serán expuestas posteriormente, muchas ciudades en América Latina han manejado una relación distinta con sus ríos, una que es perjudicial.

Para enfrentar estas relaciones deterioradas se recurre al análisis, comprensión y manipulación apropiada de: el límite creado por el río, el paisaje existente para la generación de nuevos paisaje y ecosistemas; y, la vida que se genera en torno a los ecosistemas existentes y nuevos.

En este caso, a través de la arquitectura.

1.1 ANTECEDENTES SOCIEDAD-NATURALEZA

El desarrollo de las ciudades, desde las más antiguas, se ha realizado en torno a mares, lagos y en especial ríos ya que resultan una fuente de gran variedad de recursos. Por esta razón, las ciudades se crearon adaptándose a las condiciones y cambios que éstos presentan. Sin embargo, a partir de la revolución industrial se cambió el ritmo con el que crecieron las ciudades. El impacto de la revolución industrial y, posteriormente, de la modernidad generó un desarrollo explosivo de las ciudades en todo el mundo, éstas se expandieron a un ritmo tan acelerado que consumieron los entornos y recursos naturales de una manera depredadora, convirtiéndose en los principales agentes de contaminación. Una de las razones más influyentes en este desarrollo descontrolado fue la demanda económica de consumismo que fomentaba el crecimiento industrial y a su vez el crecimiento demográfico de las ciudades. Esto llegó acompañado de una creciente demanda de recursos naturales tanto para el consumo humano directo como para materia prima en la fabricación de productos industriales (Ortiz Crespo, Abram, & Segovia Nájera, 2007).

Todo esto ha llevado a que la condición natural del planeta se vea afectada seriamente hasta llegar al punto de ahora ser considerada una crisis.

El rápido deterioro ambiental sufrido en las últimas décadas ha afectado dramáticamente las condiciones de vida en varias ciudades, poniendo en riesgo la integridad y salud de los habitantes. Debido a esto, a partir de la década de los 90s del siglo XX surgieron en muchos países del mundo los primeros conceptos sobre conciencia ambiental, iniciales intentos de protección ambiental, que en varios casos fueron sólo avances aislados. (Otaya, 2014)

Así uno de los puntos en los que se comenzó a reflexionar fue en el tipo de relación que se tiene hacia los ríos integrados en las ciudades.

En América Latina apenas durante los últimos años, gracias a estudios y análisis realizados, en países como Brasil y Colombia se ha vuelto a reconocer la importancia de los ríos dentro del desarrollo de las ciudades; comenzando desde un nivel de desarrollo comercial y urbano hasta un enriquecimiento cultural, turístico y de salud de los habitantes (Ocaya, 2014). A partir de esto se han iniciado y desarrollado varios proyectos de integración de ríos; como es el caso de la ciudad de Medellín y el nuevo parque lineal botánico en torno a su río (Ocaya, 2014). Ejemplo que se está siguiendo en muchos otros países, entre ellos el Ecuador. Estas nuevas apreciaciones parten de una reinterpretación de los límites que representan los distintos elementos naturales y urbanos en las ciudades. Será justamente esta reinterpretación la que se busca conseguir con el presente proyecto.

1.2 ACCIÓN, INTERACCIÓN Y REACCIÓN DE LOS LÍMITES.

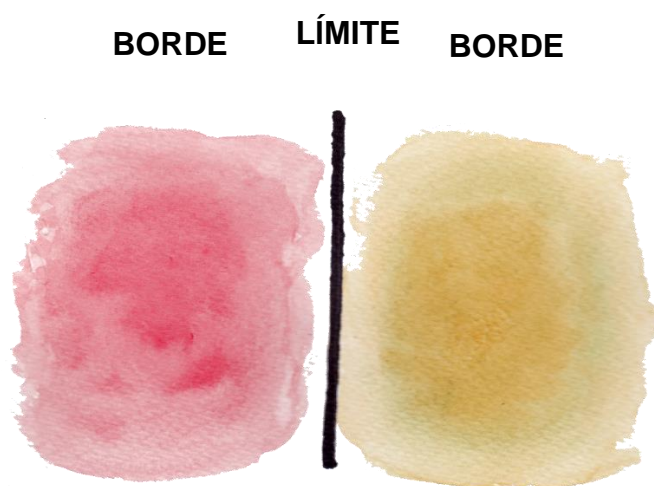


Figura 1 Límites, bordes & espacios.

Fuente: Juan Pablo Londoño

El límite es un elemento inherente de la arquitectura al igual que el desarrollo de los espacios. Toyo Ito explica en su escrito *Blurring Architecture* (1999) cómo la arquitectura fue definiendo en torno y dentro de ella distintos límites

en base a los avances tecnológicos que influyen en la actividad constructiva. Los límites definen un espacio de otro y le dan características e identidad propias a cada uno. Se pueden distinguir dos elementos principales interrelacionados: *el límite* como la línea o punto que separa dos espacios, y *los bordes* como los espacios relacionados inmediatamente con un límite (Trías, 1985 (2003)). Esto no quiere decir, estrictamente, que el límite significa separación, aislamiento, accesibilidad restringida u homogenización de usos. A partir de esto se entiende que la manipulación del límite puede cambiar la manera en que se relacionan dos bordes, siempre que esta manipulación sea realizada adecuadamente, se creará una interacción más armónica y dinámica entre bordes y el límite en sí.

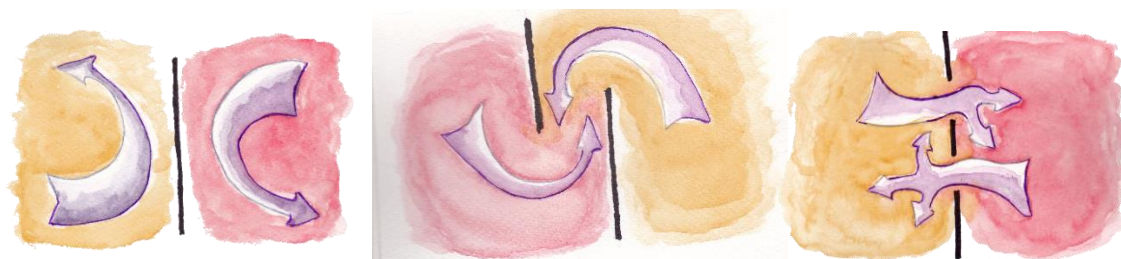


Figura 2 Acción del límite frente a los bordes.

Fuente: Juan Pablo Londoño

Trías define tres tipos de límites: *Límites Naturales*, *Límites Urbanos o Construidos* y *Límites Contextuales*. (Trías, 1985). Estos tres tipos de límites son fuertes determinantes para una propuesta arquitectónica, la cual proporciona reacciones o respuestas en su morfología y funcionalidad en base a ellos.

Estas respuestas por parte de la arquitectura y las ciudades han evolucionado extensivamente a lo largo de la historia, desde ver los límites naturales como protección, pasando por ser oportunas conexiones comerciales, hasta volverse elementos integrados inseparables de edificaciones y ciudades (Gehl, 2001).

Como resultado, los límites construidos son a la vez una respuesta a otras condicionantes y un límite en sí mismos. Un ejemplo son las grandes avenidas,

parques o plazas trazadas en reacción a límites naturales preexistentes; las cuales posteriormente se vuelven un elemento de separación, organización o integración dentro de la ciudad (Gehl, 2006).

Enlazados a los límites urbanos se encuentran aquellos contextuales, los cuales representan las limitaciones y diferencias socioculturales que se pueden encontrar entre los bordes (Delgado, 2007).

1.2.1 LÍMITES NATURALES

Los límites naturales han sido de extrema importancia para el desarrollo humano, fueron los primeros límites a los que se enfrentó la creación de ciudades, al principio como estrategias de protección y abastecimiento para los asentamientos y después se convirtieron en elementos de identidad propios de cada ciudad. La morfología urbana de las ciudades es una respuesta directa a la interacción con estos límites (Trías, 1985).

Entre estos límites naturales encontramos los siguientes tipos:

QUEBRADAS



Figura 3 Límite de quebrada

Fuente: Juan Pablo Londoño

La quebrada, acantilado o desfiladero, es una condición que en un punto de la historia fue considerada estratégica para el control y protección de un territorio (Ortiz Crespo, Abram, & Segovia Nájera, 2007). Los asentamientos en torno a este tipo de límites suelen dejar de lado a la quebrada ya que su condición topográfica natural usualmente dificulta la ocupación en varios puntos de sus recorridos y en aquellos puntos donde se ocupa, el nivel de dificultad y riesgo para hacerlo es elevado. Sin embargo son unos ecosistemas de gran riqueza y patrimonio natural (Ortiz Crespo, Abram, & Segovia Nájera, 2007).

LADERA

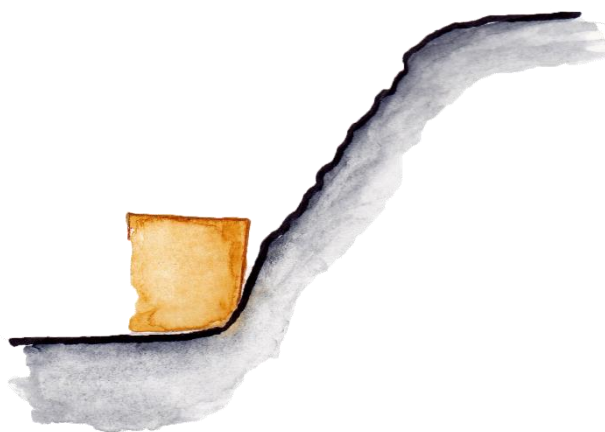


Figura 4 Límite de ladera

Fuente: Juan Pablo Londoño

El asentamiento en una ladera tiene un principio inicial similar al de la quebrada. Comenzó como una estrategia de protección favorecida por un «muro natural». Sin embargo, a diferencia de la quebrada, la habitabilidad de una ladera es en muchas ocasiones más factible que en la quebrada y en muchas ciudades este límite se ve consumido con relativa facilidad y velocidad, lo cual puede derivar en una acción depredadora del mismo (Ortiz Crespo, Abram, & Segovia Nájera, 2007)

RÍO

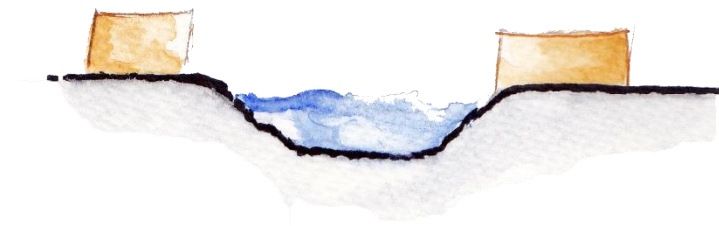


Figura 5 Límite de río

Fuente: Juan Pablo Londoño

A diferencia de los dos tipos anteriores, este límite fue elegido en un principio, más que como protección, como una estrategia de abastecimiento. La abundancia de recursos en los territorios alrededor de los ríos los convirtió en sitios propicios para el crecimiento de grandes civilizaciones. Es así que las secciones de las ciudades directamente relacionadas con estos límites desarrollan espacios y tipologías arquitectónicas de abierta interacción con el río (Trías, 1985).

PERFIL COSTANERO

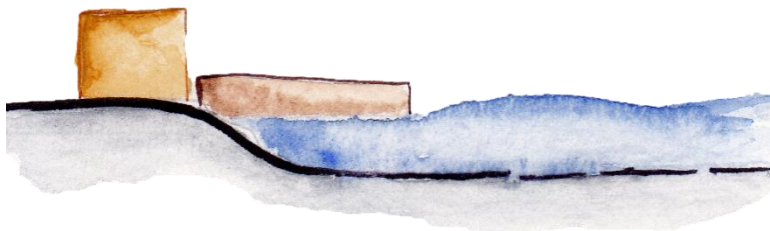


Figura 6 Límite de perfil costanero

Fuente: Juan Pablo Londoño

De manera similar al límite del río, un asentamiento en un perfil costanero inició como oportunidad de abastecimiento que representan los mares y océanos. Posteriormente, se potencializaron como puntos de acceso a rutas de movilización y comercialización. Actualmente aún poseen estas características, agregándose la condición de puntos turísticos altamente deseados (Trías, 1985).

1.2.2 LÍMITES URBANOS O CONSTRUIDOS

En las ciudades los límites construidos son resultado de reacciones a límites naturales o del desarrollo propio de las poblaciones. Estos elementos; que pueden ser: plazas, edificios, parques o incluso vías, y se presentarán como limitantes en sí mismas para otras interacciones urbanas (Gehl, 2006).

Gehl y Lindón identifican los límites urbanos construidos conformados por los siguientes tipos (Gehl, 2006; 2001) (Lindón, 2007):

MORFOLOGÍA / TRAMA URBANA

El crecimiento de las ciudades, a través de diferentes épocas y diversas corrientes de pensamiento ha dado como resultado que las ciudades se planteen de distintas maneras. Desde asentamientos espontáneos hasta grandes planteamientos planificados a detalle donde se manejan escalas e intereses de distintas prioridades. Como por ejemplo; ciudades medievales de épocas donde no existían autos por lo que todo era desarrollado a escala y distancias humanas; hasta ciudades de la modernidad diseñadas pensando principalmente en movimientos a partir de autos lo cual incrementa distancias y espacios (Gehl, 2003). Otro ejemplo; son las ciudades coloniales trazadas en dameros que posteriormente, debido a expansiones por conquistas de territorio, se enfrentaron a topografías que impiden el desarrollo en cuadrícula. (Ortiz Crespo, Abram, & Segovia Nájera, 2007)

PERÍMETRO

La expansión de la mancha urbana genera condiciones cambiantes en los límites de lo urbano con lo rural y natural (Gehl, 2003). Actualmente; ya con una consciencia de un desarrollo urbano más sustentable, se implementan limitaciones políticas, legales e incluso físicas para controlar esas periferias. Un ejemplo de esto es la creación de zonas protegidas, parques nacionales, etc. donde no es permitido construir. Igualmente la delimitación zonas con usos específicos para controlar la expansión territorial (Trías, 1985).



Figura 7 Contraste de crecimiento medieval de escala humana (espontáneo) y modernidad (planificado)

Apulia, Italia.

Fuente: La Humanización del Espacio Urbano. Jan Gehl.

TRAZADO VIAL / SENDAS

Las vías o sendas, como fueron determinadas por Lynch (1984), se vuelven elementos no solo de conexión entre puntos de las ciudades, si no también límites que clasifican y jerarquizan sectores dentro de una ciudad. Dependiendo de las dimensiones e intensidad de uso estas vías pueden ser más o menos imponentes para el desarrollo socio-cultural diario de los habitantes (Lynch, 1984).

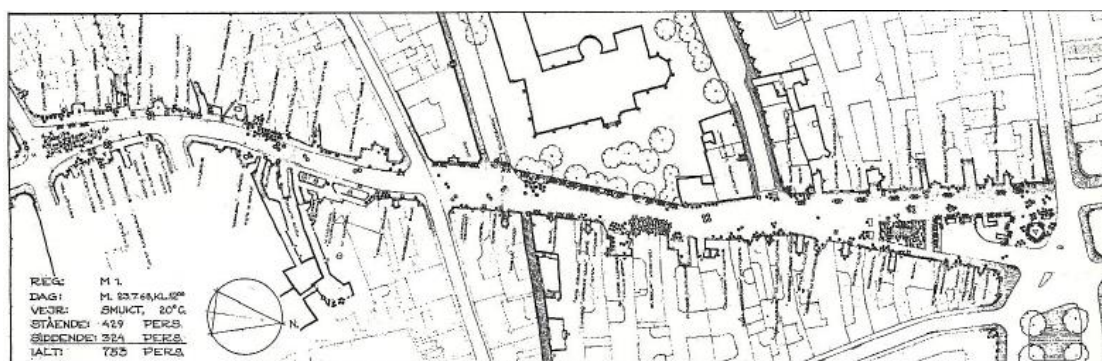


Figura 8 Copenhagen. Dinamarca. Principal calle peatonal.

Fuente: La Humanización del Espacio Urbano. Jan Gehl.

VACÍOS PLANIFICADOS

Los vacíos planificados están constituidos por parques o plazas que son implementados como elementos organizadores de las tramas urbanas. Esto quiere decir que, si bien poseen propias actividades y servicios de carácter público, son en definitiva; un límite organizador previamente planificado (Gehl, 2001).

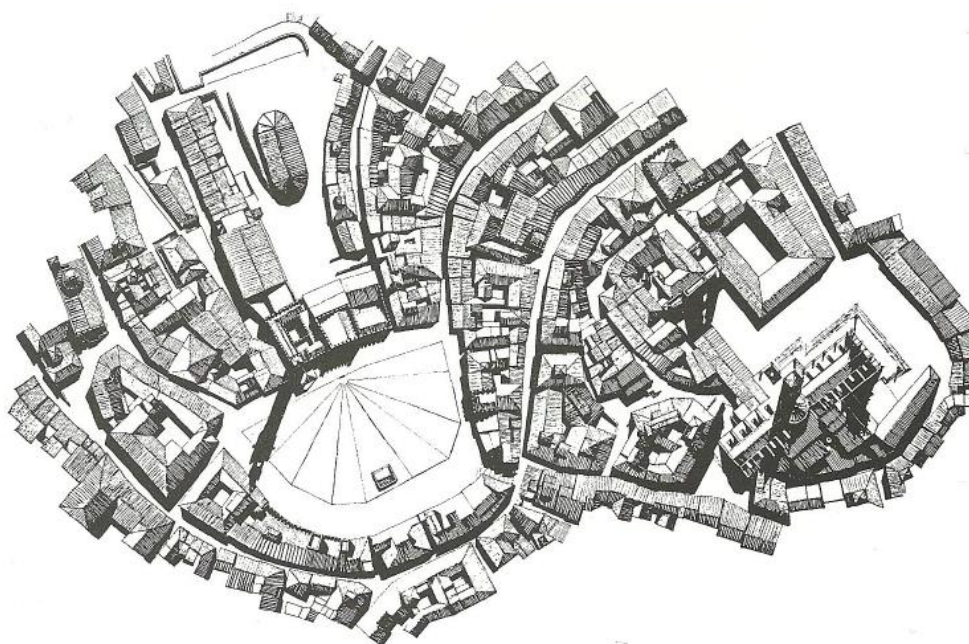


Figura 9 Siena. Italia. Organización entorno a una plaza.

Fuente: La Humanización del Espacio Urbano. Jan Gehl.

1.2.3 LÍMITES CONTEXTUALES

Este tipo de límite se refiere a características propias de cada contexto social, político, cultural o económico que determina cómo son desarrolladas ciertas acciones y pueden desplegarse de la siguiente manera (Delgado, 2007):

CULTURALES

Tradiciones, creencias y formas de realizar diversas actividades. Proviene de herencias ancestrales o de concepciones de ética, moralidad u otros elementos que definen el comportamiento humano (Delgado, 2007).

SOCIO-ECONÓMICOS

División de clases sociales y actividades económicas relacionadas con ellas. El tipo de actividad que se realiza en una zona y el nivel de capacidad adquisitiva de las personas que habitan esa zona generan límites de contexto e interacción social.

Así mismo en reacción a esto se han generado respuestas arquitectónicas físicas que intensifican esta segregación social, como cerramientos y urbanizaciones extremadamente privatizadas (Delgado, 2007).

IDELÓGICOS

Ideas y/o tendencias políticas y religiosas pueden presentarse como limitantes muy fuertes y extremas, formando incluso separaciones tangibles de manera física y arquitectónica.

La diferencia entre corrientes de pensamiento determina como son percibidos y utilizados los espacios (Trías, 1991).

1.3 ARQUITECTURA COMO LÍMITE Y PAISAJE

La arquitectura y el diseño de paisaje son dos disciplinas con la capacidad de manipular y redefinir el significado, la percepción y la interacción con un límite. Ambas buscan una relación apropiada con el entorno, pero el mayor desafío va más allá de lograr que la intervención dialogue con el paisaje en el que se encuentra sino que debe lograr ser tan parte de él como cualquier elemento que exista ahí por naturaleza (Escoda, 2010). Es decir, que el proyecto no sólo sea un elemento dentro del paisaje sino que se desenvuelva como un paisaje en sí mismo (McHarg, 2000).

1.3.1 ARQUITECTURA FUNCIONANDO COMO LÍMITE.

BARRA

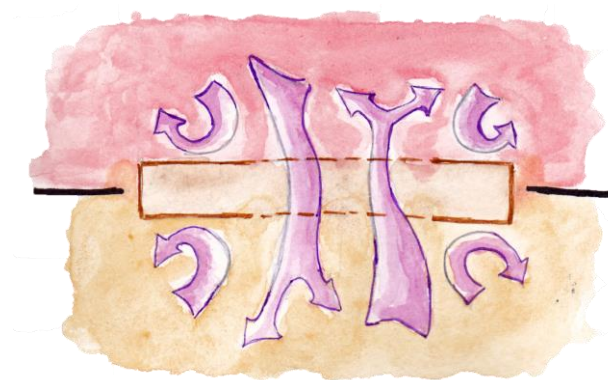


Figura 10 Elemento de barra

Fuente: Juan Pablo Londoño

Una edificación en barra es un edificio que actúa paralela y longitudinalmente a límite existente o posible entre dos bordes, es decir, en la misma dirección de dicho límite. Si bien su característica inicial sería aquella de dividir, controlar y cerrar los bordes por separado (Cullen, 1961), planteado de manera

apropiada puede dirigir flujos e integrar los bordes influenciados a través de aperturas o conectores dentro de sí mismo.

PUENTE

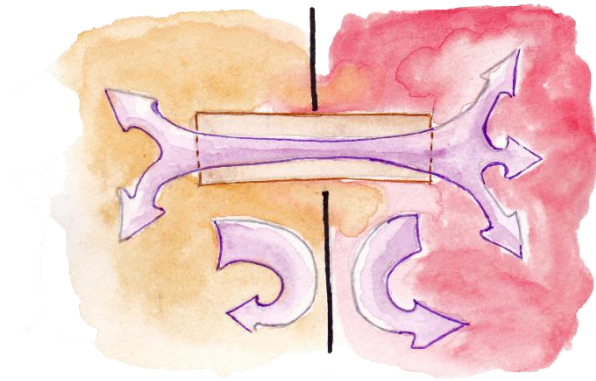


Figura 11 Elemento de puente

Fuente: Juan Pablo Londoño

Es un conector directo, ya bastante conocido, entre dos bordes divididos por un límite existente. Aunque su función principal será la de crear la conexión entre bordes, esta edificación puede presentarse como un destino en sí misma y proponer actividades dentro de ella más allá del simple desplazamiento a través del límite. (Cullen, 1961)

PUNTUAL

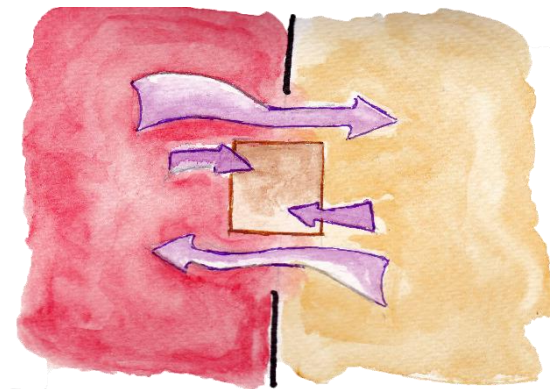


Figura 12 Elemento puntual

Fuente: Juan Pablo Londoño

Este tipo de edificación se caracteriza por ser un controlador o regulador de límite. Esto quiere decir que se presentará como un elemento jerárquico o un hito a lo largo de un límite, convirtiéndose en un destino donde en su interior se realice un control de cruce entre bordes o una actividad específica y única de ese límite (Lynch, 1984).

Por otro lado, este edificio puede no ser el destino final del flujo de personas, pero este flujo que cruza el límite se verá influenciado por él (Cullen, 1961).

1.3.2 LA MANIPULACIÓN DEL LÍMITE DENTRO DE LA COMPOSICIÓN

Toyo Ito, en *Blurring Architecture* (1999) expone la estrecha relación que se desarrolla entre los usuarios y sus cuerpos con el objeto arquitectónico y cómo éstos se moldean para responder a los usuarios; resultando en una expresión de las personas. Además se explica cómo, dentro de los objetos arquitectónicos, es posible manipular los límites interiores, más allá de levantar paredes y abrir vanos, para generar distintos espacios y sensaciones; es decir, producir un impacto emocional en los usuarios. Los siguientes son ejemplos de estas manipulaciones de límites internos:

CAMBIOS DE ALTURAS, NIVELES O ESCALAS

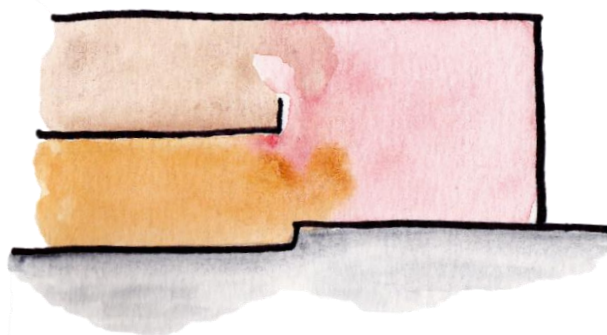


Figura 13 Cambio de alturas

Fuente: Juan Pablo Londoño

La cantidad de espacio disponible dentro de un lugar influye tanto en la sensación como en los usos que se pueden producir ahí. Una forma de organizar, jerarquizar e incluso combinar diferentes espacios para generar diversas sensaciones, es relacionar estos espacios por los vacíos que cada uno puede generar en lugar de a través de puertas y paredes (Ito, 1999).

De esta manera, los espacios pueden presentar sus características propias pero a la vez complementarse con las cualidades de los espacios adyacentes.

CAMBIOS DE MATERIAL

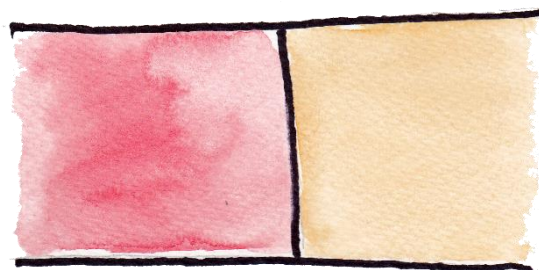


Figura 14 Cambio de material

Fuente: Juan Pablo Londoño

La materialidad de las superficies (exteriores o interiores) de un espacio puede ayudar a determinar los usos y las sensaciones que experimentarán los usuarios tanto como lo harías una característica física del espacio (Ito, 1999).

El manejo de los materiales también puede ayudar a relacionar varios espacios sin la necesidad de implementar otro elemento físico entre ellos. Las texturas pueden aplicarse para producir un efecto en las personas que se encuentran en contacto con ellas.

CAMBIOS ILUMINACIÓN O COBERTURA.

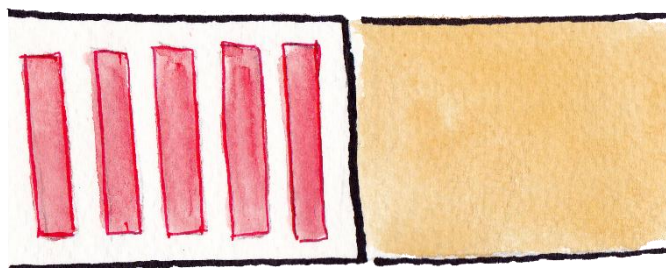


Figura 15 Cambio de iluminación

Fuente: Juan Pablo Londoño

La iluminación de un espacio influencia mucho el carácter y los usos que éste tendrá. El control y manejo del ingreso de luz a un espacio permite brindarle una mayor riqueza de sensaciones ya que la luz cambiará durante el día. Además, los gestos arquitectónicos necesarios para manejar la luz le darán diversidad, clasificación e individualización a los espacios (Ito, 1999).

1.4 PAISAJISMO SUSTENTABLE

La delicada actualidad ambiental resulta una preocupación importante para el desarrollo de una gran variedad de proyectos e iniciativas a nivel global, esto incluye las propuestas arquitectónicas. Los proyectos deben buscar respuestas a condiciones ambientales frágiles, amenazadas y deterioradas para lograr mejorar la calidad de los distintos ecosistemas en los que se desenvuelven las personas (Ruiz, 2013).

El paisajismo sustentable es una ideología de diseño actualmente en creciente difusión. Consiste en diseñar, proyectar y crear entornos naturales de paisajes planificados con intervenciones ecológicamente activas (*Bio-manipulación*) con una percepción y consciencia de sustentabilidad y conservación. Rafael Ruiz lo define de la siguiente manera:

Un conjunto de técnicas y criterios encaminados a realizar una utilización más eficiente y racional de los recursos naturales, con un menor coste de mantenimiento, y que permitan un uso público de los espacios verdes donde la participación e información a la población queden garantizadas (Ruiz, 2013).

Esta corriente de diseño tiene dos principios fundamentales:

- **Naturaleza Construida:** Encontrar soluciones que satisfagan las necesidades propias tanto humanas como animales y vegetales dentro de una zona determinada; generando ecosistemas funcionales.
- **Mímesis Compositiva:** Proponer espacios, edificaciones y elementos contruidos artificiales basados en la inspiración de forma, funcionamiento y/o desenvolvimiento natural. Aprovechar las propiedades y virtudes que pueden brindar los entornos naturales existentes.

1.4.1 BIO-MANIPULACIÓN

Los entornos y ecosistemas naturales presentan condiciones individuales y específicas a cada uno de ellos. Estas condiciones incluyen especies vegetales, animales, elementos geográficos, hidrográficos y características climáticas. Sin embargo, esos entornos son influenciados directa o indirectamente por entornos humanos edificados, donde se presentan elementos artificiales, actividades productivas y socio-culturales.

La combinación de todos estos elementos conforma el paisaje. La interacción entre los entornos naturales y aquellos edificados tiene una característica de retroalimentación, es decir; el primero afecta al segundo y, sucesivamente, el segundo afecta de nuevo al primero. Es a partir de este diálogo que se determina la importancia de manipular o diseñar los entornos naturales al igual que se hace con los edificados (Ruiz, 2013).

Entonces, la bio-manipulación consiste en la creación o modificación de ecosistemas naturales implementando especies vegetales nativas, endémicas,

y exóticas capaces de coexistir de manera armónica entre ellas y con el patrimonio natural del territorio, al igual que con los entornos inmediatos y los distintos habitantes, animales y humanos. Incentivando así, las condiciones apropiadas para la interacción retroalimentada específica a cada caso (González, 2016).

1.4.2 NATURALEZA CONSTRUIDA

También denominada por Bendoricchio, Dal Cin y Persson (2000) como *Infraestructura Natural o Ecosistema Construido*, es una estrategia de proyección y diseño que trabaja en conjunto con la *bio-manipulación*. Consiste en la creación, o en algunos casos, la modificación de ecosistemas para darles una función de servicio humano.

Esto quiere decir, proyectar los ecosistemas para que sean algo más que un espacio verde conservado o un vacío natural en la ciudad y cumplan con una función activa e indispensable para la población. Ya sea como infraestructura, o elementos de acondicionamiento para construcciones, enumerando unos pocos (Bendoricchio, Cin, & Persson, 2000). Así, la selección y disposición de las distintas especies vegetales, y las consecuentes especies animales que atraigan, son realizadas considerando una función en favor del desarrollo de una población. Además, el propósito incluido que beneficie a la naturaleza (González, 2016).

1.4.3 MÍMESIS COMPOSITIVA

Cuando es necesaria la intervención en una zona con la creación de un elemento construido, la nueva edificación debería presentarse como un apoyo o potencializador del ecosistema existente o como un generador de un nuevo ecosistema. Para que esto sea posible, la proyección de la edificación debe estar inspirada en algún funcionamiento natural correspondiente a la zona, es decir, el edificio debe actuar e interactuar como un ecosistema natural donde

no solo se desenvuelvan personas, sino plantas y animales por igual (González, 2016).

1.5 LA VIDA ENTRE EDIFICIOS

Los espacios públicos son indicadores claros de la condición urbana, evidenciando el estado de una ciudad, es por ello que es importante el desarrollo de estos, promoviendo la interacción y relación entre distintos espacios y actores para dinamizar la vida que se desarrolla en torno a ellos.

Jan Gehl, en su libro *La humanización del espacio público* (2006) explica que la generación de actividad a una escala pequeña y mediana, no sólo dentro de las edificaciones sino también en sus linderos y en los espacios entre ellos, activa más intensamente esos espacios, es decir les da vida.

Esto determina la intensidad, constancia y fluidez con la que se ocupen los espacios del proyecto, es decir; definirá la verdadera aceptación del proyecto.

Entre muchos otros elementos, Jan Gehl expone tres tipos de actividades que determinan las características, condiciones y reacciones que tendrán los espacios: Las *actividades necesarias u obligatorias*, *actividades opcionales o espontáneas*, y *actividades sociales*. Se explica también el grado de importancia que tienen, en cada una de ellas, las cualidades y la calidad del espacio en el que se desarrollan.

1.5.1 ACTIVIDADES NECESARIAS U OBLIGATORIAS.

Son aquellas que se realizarán con poca o ninguna influencia de las condiciones del lugar. Las personas que las realizan prácticamente no tienen elección y deben adaptarse a las condiciones impuestas. Son la razón para desplazarse a un punto determinado. Sin embargo; la disposición, eficiencia y

determinación con que se realicen las actividades si están influidas por la condición del lugar (Gehl, 2006).

1.5.2 ACTIVIDADES OPCIONALES O ESPONTÁNEAS

Son aquellas se desarrollarán en los lugares y condiciones externas que favorezcan, inviten o incentivan a hacerlas. Las personas únicamente las realizarán si se sienten cómodas al respecto.

Éstas pueden ser pensadas propiamente para un lugar, volviéndose la razón del desplazamiento, o completamente imprevistas y ajenas al lugar, causadas exclusivamente por acontecimientos y circunstancias únicas del momento (Gehl, 2006).

1.5.3 ACTIVIDADES SOCIALES

Estas actividades están relacionadas estrechamente con las otras dos ya descritas, pueden originarse a partir de ellas, pero se realizan solamente cuando las condiciones invitan ello. Normalmente, estas actividades no son de muy larga duración cuando son resultado de alguna de las otras dos. Sin embargo, cuando el objetivo y función principal de un desplazamiento hacia un lugar y la ocupación de éste es la interacción social, esta actividad puede prolongarse por largos períodos de tiempo (Gehl, 2006).

En un mismo proyecto, varios espacios pueden atribuirse a más de una de las categorías de actividades explicadas. Esta clasificación permite caracterizar, jerarquizar y ordenar los espacios dentro de un proyecto. A raíz de esto, se derivan y clasifican el resto de actividades a realizarse para así determinar la relación que debe existir entre los distintos espacios. Igualmente, se entiende el por qué y cómo se realiza la ocupación de los bordes de un espacio.

Los bordes se presentan como la unión de actividades y atractivos de distintos espacios por lo que, al presentarse acondicionados adecuadamente, resultan

un punto de ocupación deseado por los usuarios ya que puede experimentarse una amplia gama de acontecimientos desde un mismo lugar Gehl, 2006).

Partiendo de esta relación dentro, se puede combinar esta clasificación con los conceptos descritos anteriormente para determinar el carácter, tratamiento y relación que tendrán los espacios interiores y exteriores con los funcionamientos técnico, social y natural propios de una propuesta.



Figura 16 Relación de actividades

Fuente: Juan Pablo Londoño

1.6 ARQUITECTURA COMO GESTORA DE ECOSISTEMA.

En su artículo *La Arquitectura como Paisaje* (2010) Carmen Escoda explica cómo la arquitectura no solamente permite una adaptación al entorno, sino también tiene la capacidad de crear y modificar dichos entornos; generando así nuevos hábitats y ecosistemas tanto para personas, como para diversos tipos de plantas y animales.

Esta es una marcada intención del ACUS “El Censo-Machángara”. La intervención busca el mejoramiento de la condición de la quebrada, tanto para la habitabilidad de usuarios así como para la recuperación del ecosistema dañado por la contaminación.

La esencia del concepto se centra en considerar a la arquitectura no sólo como parte del paisaje sino también como un paisaje en sí misma, y cómo lograr que estos elementos redefinan límites e interacciones entre los diferentes espacios y habitantes.; permitiendo el desenvolvimiento de los distintos actores. Es decir, formando ecosistemas. La tensión creada entre el espacio construido y el natural, no viene únicamente de un elemento físico como tal; es creado por el carácter y la percepción del límite tácito en esa relación. La manipulación de los límites existentes se enfoca en el objetivo de, según las circunstancias, consolidarlos o difuminarlos adecuadamente al desarrollo y comportamiento urbano. Es decir, alcanzar en distintos niveles la percepción de que el límite forma una parte funcional e inseparable del espacio.

Esta percepción resulta importante para el proyecto arquitectónico de este trabajo debido al límite natural que representa el río Machángara y su quebrada. Por lo tanto la intervención debe consolidar el límite, conformar un paisaje y generar una interacción entre variadas especies. Claramente, tiene que ser un ecosistema. Para lograr esto la propuesta arquitectónica y paisajista toma diversos enfoques y estrategias para generar una nueva relación entre seres humanos y el entorno natural.

CONCLUSIÓN

La percepción y la interacción que se presenta entre las ciudades y los límites, dentro y alrededor de ella, se presentan como fuertes determinantes para el desarrollo de las sociedades.

El entendimiento y manejo de esos límites a través de la arquitectura; la manipulación adecuada del paisaje; y, la generación de vida social y natural a

los alrededores de elementos contruidos, permiten redefinir y dar nuevo significado a esos límites y así modificar la relación que la ciudad tiene con ellos. Brindando la posibilidad de generar nuevos ecosistemas, o mejorar los existentes, de manera que se satisfagan necesidades humanas, naturales y ambientales por igual.

Modificar los límites dentro y fuera de una edificación manejando escalas, materiales, iluminación y usos, al igual que elementos físicos, da la oportunidad de que la relación entre un espacio y otro se renueve promoviendo nuevas interacciones con su entorno y usuarios.

Mejorar la calidad de un ecosistema existente es factible aplicando los conceptos y estrategias de la corriente del paisajismo sustentable, con los cuales se maneja los recursos naturales disponibles para la elaboración de edificaciones y espacios naturales planificados para comportarse en equilibrio y satisfacer necesidades de diversos organismos naturales. Es decir, se convierten en ecosistemas funcionales.

La actividad social, en todos sus espectros y tipos, es una parte que no se puede ignorar en el desarrollo de un proyecto arquitectónico. Después de todo, el espacio edificado debe ser escenario de la actividad humana. Es por esto que considerar y planificar las actividades que se pueden desarrollar de forma más adecuada en los diferentes espacios es indispensable para otorgarles la vida que ellos y los usuarios requieren.

CAPÍTULO 2

Referentes

Para la selección de referentes que se relacionen con las intenciones del proyecto del *Área de Conservación y Uso Sustentable* se tomaron en cuenta cuatro criterios principales: que los proyectos respondieran a una interacción de la ciudad con un fuerte límite natural, que integraran el entorno construido y, en especial, natural al proyecto, que presentara espacios abiertos y, de preferencia, de acceso público; y, que implementaran estrategias de bajo impacto ecológico para el desarrollo de los espacios tanto propios del proyecto como de sus alrededores.

Los proyectos encontrados en la región latinoamericana que se consideró que cumplen de la mejor manera uno o más de estos criterios fueron los siguientes:

2.1 CENTRO COMERCIAL LARCOMAR. 1998. Lima, Perú. Eduardo F. Gold



Ubicación: Miraflores.

Lima, Perú.

Año: 1998

Arquitecto:

Eduardo Figari Gold

Superficie: 44 675 m²

Figura 17 Centro Comercial Larcomar

Fuente: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com>

La ciudad de Lima, una de las pocas capitales latinoamericanas con acceso directo al mar, presenta un proyecto muy interesante reaccionando a un límite natural extremadamente fuerte: El Centro Comercial Larcomar. El distrito de Miraflores es el más cercano al acantilado que separa la ciudad de la costa del Océano Pacífico. Ideado como una zona de transición de lo urbano hacia el perfil costanero, Miraflores se distribuye como una serie de volúmenes de tamaños variables y grandes vacíos regados hacia el acantilado. Estos volúmenes siguen direcciones de algunos ejes urbanos, como es el eje Tacna-Wilson-Arequipa-Larco; cuyo remate era el conocido Parque Salazar, posteriormente convertido en el Centro Comercial Larcomar (Moleskine Arquitectónico.com, 2007).



Figura 18 Ubicación (Izquierda) y maqueta (derecho) Larcomar

Fuente: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com> y Google Earth.

El proyecto originalmente contaba no sólo con el centro comercial sino que también con un hotel y centro de convenciones como remate del eje propio del proyecto y como unión entre el borde superior del acantilado y la base en la costa del Pacífico; sin embargo la construcción de un hotel Marriott frente a Larcomar puso una extensa pausa a esa parte del proyecto, la cual en estos días se considera cancelada.

Por supuesto, un proyecto que reemplazara un parque reconocido en el distrito y con un valor socio-cultural alto por un centro comercial resultó polémico. Sin embargo la propuesta dispuso un renovado parque a nivel de la calle

aterrazando todo el programa hacia la pendiente del acantilado a través de una plaza rodeada de dos pisos de comercios, servicios y actividades de recreación (Moleskine Arquitectónico.com, 2007).

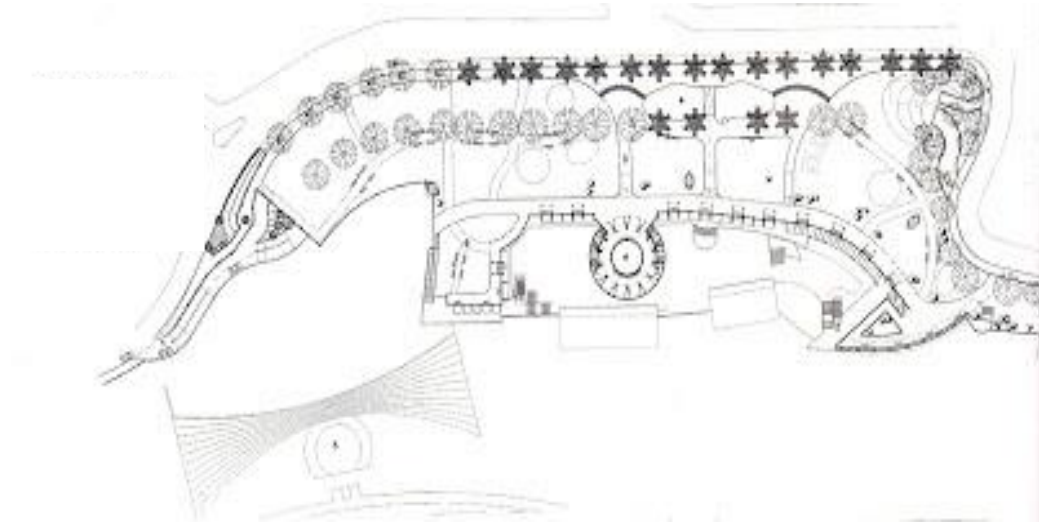


Figura 19 Planta nivel parque

Fuente: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com>

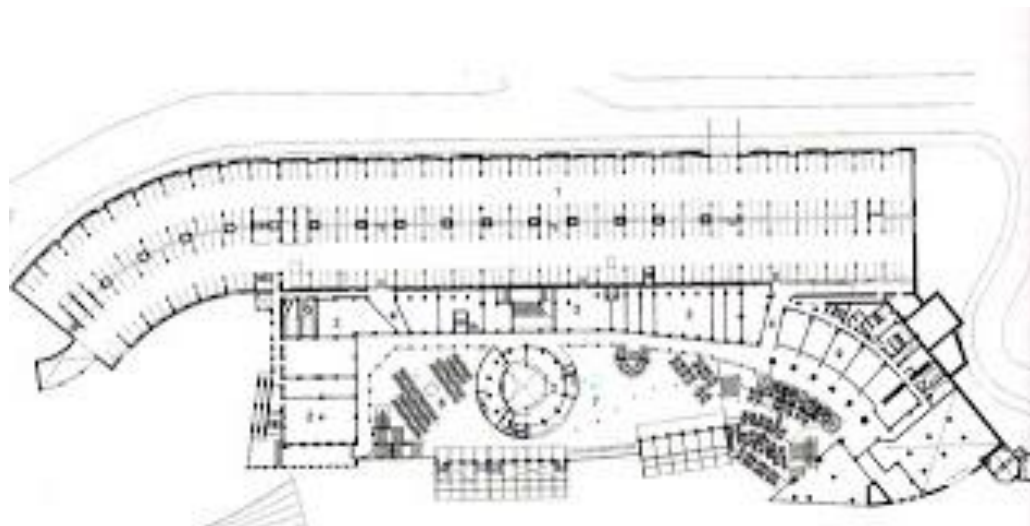


Figura 20 Planta nivel plaza

Fuente: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com>

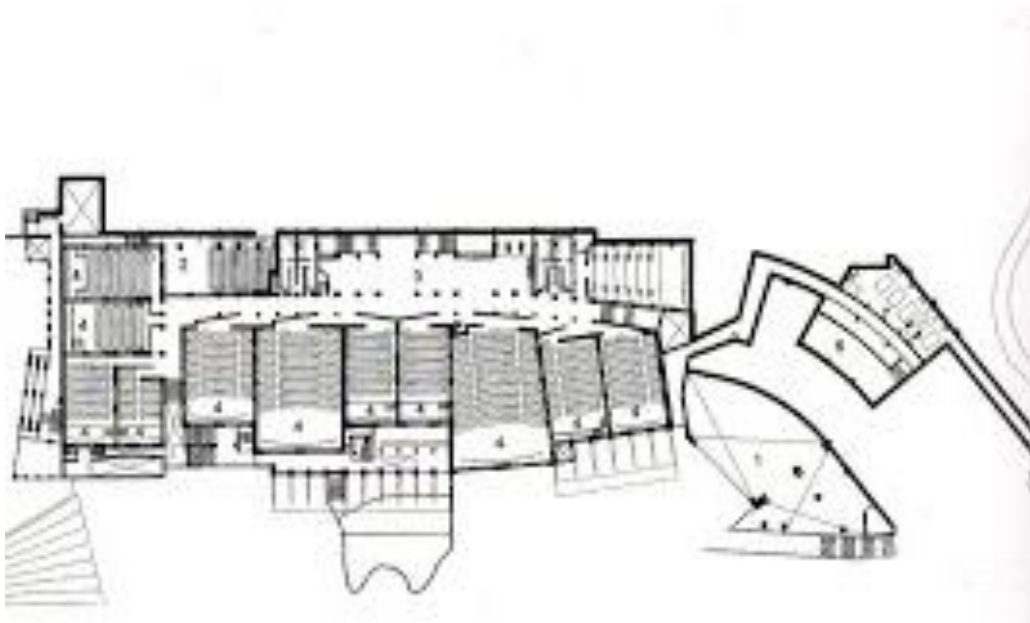


Figura 21 Planta nivel cines

Fuente: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com>

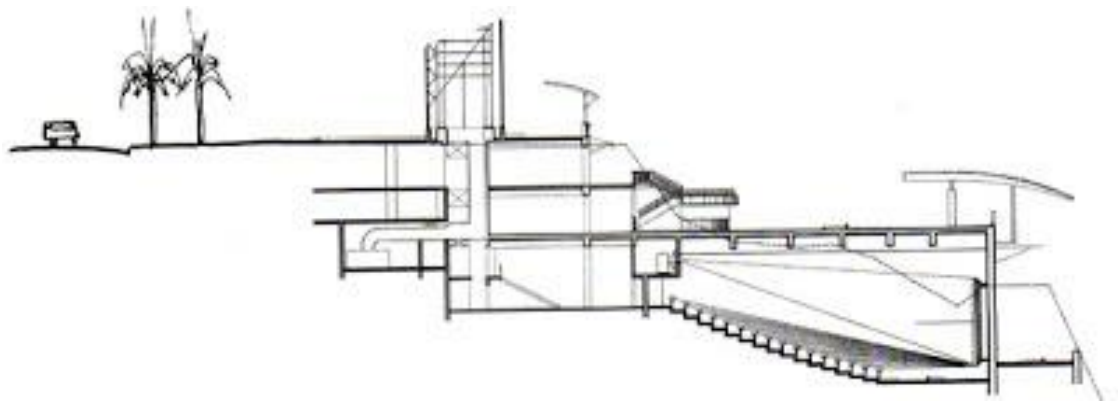


Figura 22 Corte transversal

Fuente: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com>

Los subsuelos de parqueaderos, cines y teatros incrustados en el acantilado brindan mayor estabilidad al resto de espacios y volúmenes que parecen disponerse casi hacia el vacío.

La resolución de este proyecto como modificador de un límite natural similar al que se presenta en el proyecto del ACUS es la razón por la que se lo tomó

como referente. Tanto la implantación de una propuesta en una ladera tan extrema cuanto la apertura del programa de una manera tan pública. Es un centro comercial sin puertas que cierren su ingreso y con servicio a todo aquel que transite por el espacio, disponiendo una actividad tipo plaza en su interior.

En esencia Larcomar es un edificio tipo barra, sin embargo se encuentra totalmente fundido con el límite que controla, desapareciendo como elemento de consolidación, difuminando el borde a través de espacios públicos abiertos y distribuyendo todas las actividades a lo largo del límite que antes era sólo una división (Moleskine Arquitectónico.com, 2007).



Figura 23 Vista nocturna de la plaza

Fuente: <http://www.iberia.com>.

2.2 GRID HOUSE. 2007. Sao Paulo, Brasil. FGMF Arquitectos.



Ubicación:

Sao Paulo. Brasil

Año: 2007

Arquitectos:

FGMF Arquitectos

Superficie: 2 000 m2

Figura 24 Grid House

Fuente: Ale Schneider. www.architonic.com

Ubicada en Serra da Mantiqueira, Sao Paulo, Brasil. Esta residencia de una sola planta se desarrolla dentro de un área de 65 000m², parte de un terreno más grande de 500 000m². Este enorme terreno hace 40 años fue utilizado para criadero de ganado, momento en el cual se devastaron los 65 000m² en los que ahora se implanta la intervención. El resto de los 453 000m² se ha mantenido como selva habitada por especies nativas salvajes de animales y plantas (Architonic.com 2010).

Con esto como punto de partida, y con la nueva necesidad de una vivienda que satisfaga condiciones de privacidad, conexión y respeto entre los usuarios de usuarios y la naturaleza; la casa se presenta como una experiencia de fusión. En realidad, no existe una casa; es un jardín habitable donde la naturaleza y la arquitectura se fusionan entre sí pero enseñando claramente cuál es el rol que desempeña cada uno en la intervención. La intervención general, se enfoca en conseguir la transición entre el espacio natural conservado del bosque, el espacio que fue utilizado para criar ganado y lo que será el nuevo elemento construido. Así mismo, busca resaltar la esencia de cada uno de estas tres zonas.



Figura 25 Flujos y conexiones Grid House

Fuente: FGMF Arquitectos. www.architonic.com

En la mayor de las escalas se propuso senderos y puntos como mirador a través del bosque conservado. A mediana escala, se realizó un diseño de la zona consumida por ganado para presentar un parque, con espejos de agua lineales, puntos de estancia, mirador y caminerías, las cuales pasarán a través del nuevo proyecto.

Finalmente, a pequeña escala la intención fue que la naturaleza fuese bienvenida dentro del proyecto en la mayor cantidad posible y que se mantuviesen estándares de privacidad para la vivienda (Architonic.com 2010).

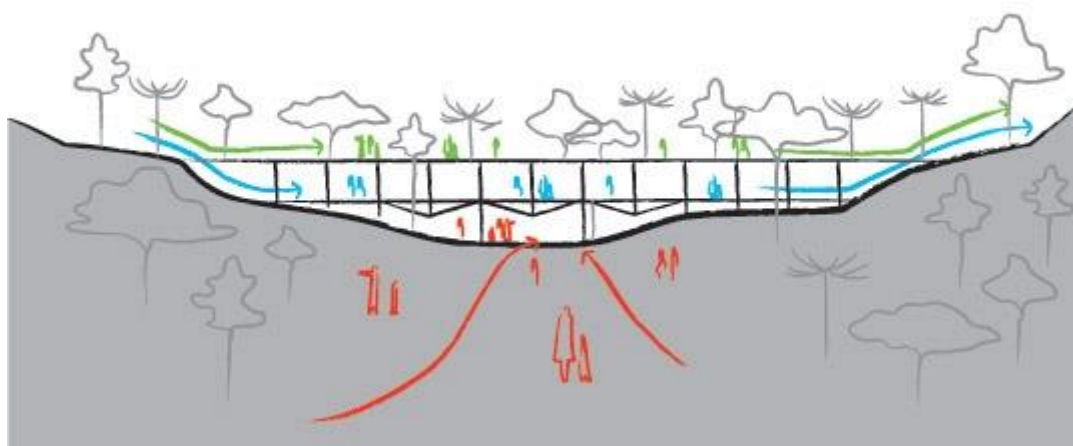


Figura 26 Diagrama disposición Grid House

Fuente: FGMF Arquitectos. www.architonic.com

Para conseguir estos objetivos se decidió que la solución más respetuosa y adaptable con la topografía del entorno, así como la más adecuada para permitir la integración de circulaciones y vegetación deseadas, sería una trama estructural que elevase la construcción por encima de las pendientes del terreno. Gracias a esto fue posible generar una circulación libre por debajo de la estructura a través de caminerías y por encima de la misma por medio de terrazas ajardinadas que dieran continuidad al terreno natural de las laderas. Igualmente, la malla estructural da lugar a módulos habitables de 5.5 x 5.5 x 3m, pero también permite que algunos de estos módulos permanezcan vacíos dando lugar para que la naturaleza se tome el proyecto a la vez que permite

distribuir el programa a lo largo del paisaje, dando privacidad e individualidad a los espacios de recreación, social y privados de la vivienda (Architravel.com. 2017).



Figura 27 Pilares reforzados

Fuente: Ale Schneider. www.architonic.com



Figura 28 Grilla especial Grid House.

Fuente: Ale Schneider. www.architravel.com

La separación de la edificación y el terreno brinda también oportunidades de acondicionamiento pasivo sostenible. No sólo controla la acción de la humedad al alejar los materiales del suelo, a la vez permite una circulación fluida de aire para ventilación; para lo cual también se protege del exceso de corrientes de viento gracias a su cercanía con el bosque.

Igualmente, la disposición de volúmenes en la malla estructural permite, además de un aprovechamiento de espectaculares vistas de montañas, ríos y bosque; orientar cada espacio adecuadamente para el control térmico y lumínico. A esto se junta la utilización de las terrazas ajardinadas que añaden inercia térmica para el control de ganancias y pérdidas de calor en las distintas épocas del año (Architonic, 2010).

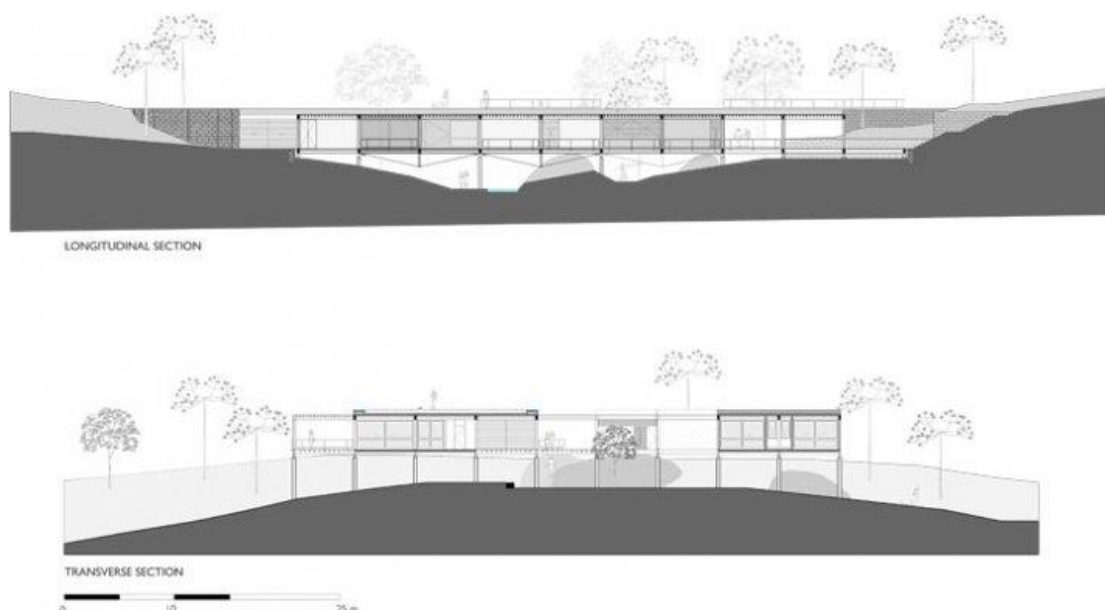


Figura 29 Secciones Grid House

Fuente: Marcia Argyriades. <https://www.yatzer.com/The-Grid-house-by-FGMF>



Figura 30 Planta Grid House

Fuente: Marcia Argyriades. <https://www.yatzer.com/The-Grid-house-by-FGMF>

La Grid House es un gran ejemplo de interacción con un entorno de topografía desafiante y naturaleza siempre presente. Su resolución consigue una coexistencia armónica entre lo construido y lo natural en la cual se mezclan las dos esencias pero, paradójicamente, se mantienen individualizadas y caracterizadas una de la otra. Y es en torno a esta yuxtaposición que se desarrolla los espacios y actividades.

2.3 OFICINA CENTRAL FALCÓN. 2012. Ciudad de México, México. Rojkind Arquitectos.

La oficina central de Falcón, proveedores de equipamientos médicos, en la Ciudad de México tenía la necesidad de espacio adicional para oficinas, un espacio de exhibición, y espacios de amenidades para los empleados. Para

realizar esta expansión, Michel Rojkind y sus colaboradores visualizaron la nueva sección como una extensión del jardín del lote, formando espacios retirados de los alrededores residenciales e integrados a la naturaleza del terreno.



Ubicación:

Ciudad de México.
México

Año: 2012

Arquitectos:

Rojkind Arquitectos

Superficie: 1650 m²

Figura 31 Oficina Central Falcón Fuente: Jaime Navarro. Rojkind arquitectos. www.designboom.com

Para complementar la arquitectura existente y preservar la condición verde del lugar, el proyecto está definido por la integración de porciones de vegetación esparcidas a lo largo del diseño. Para enfatizar esta conexión visual entre el interior y el exterior, el nuevo edificio presenta grandes muros cortina que permiten mucho ingreso de luz al igual que visibilidad ininterrumpida; combinados con 510 jardineras modulares organizadas en una configuración lineal aparentemente al azar, que toman la función de una segunda piel (Designboom, 2014).



Figura 32 Lobby Falcon

Fuente: Jaime Navarro. Rojkind arquitectos. www.designboom.com

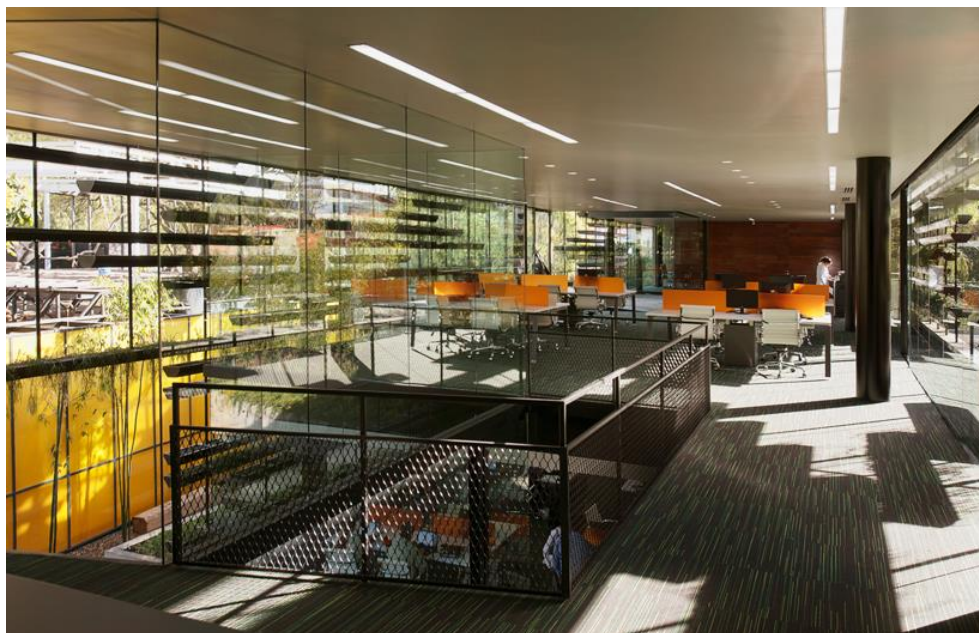


Figura 33 Espacio de trabajo doble alturas

Fuente: Jaime Navarro. Rojkind arquitectos. www.designboom.com

Como se puede observar en las imágenes superiores, estas jardineras funcionan como quebra soles, no sólo en sí mismas pero también por acción

de las plantas en algunas de ellas. Esta vegetación que incrementa y disminuye correspondiendo a la época del año, filtra luz y radiación excesiva en el verano, y las deja ingresar en mayor cantidad en el invierno.

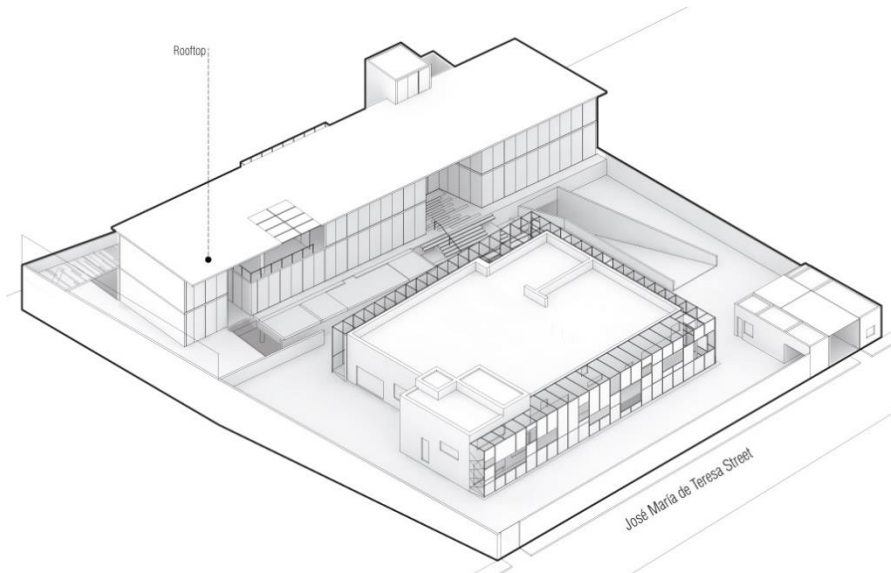


Figura 34 Volumetría Falcon

Fuente: Rojkind arquitectos.

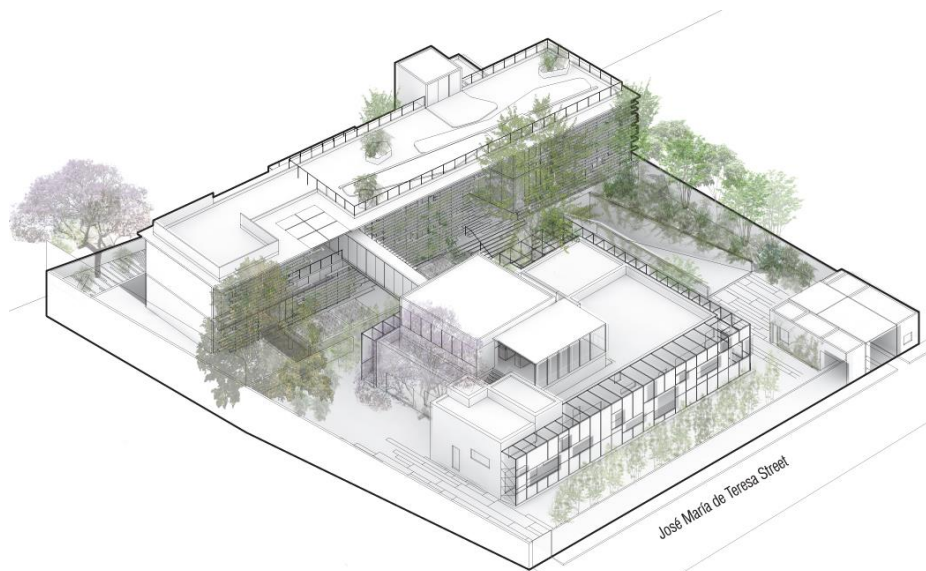


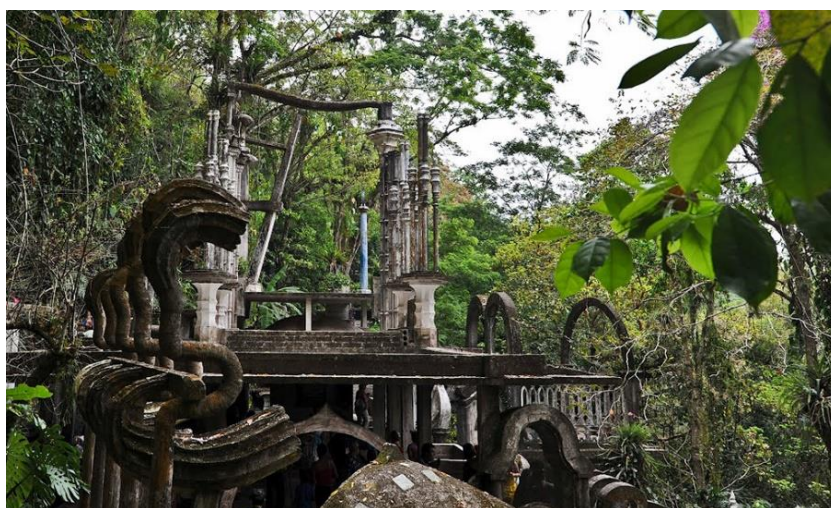
Figura 35 Composición final Falcon

Fuente: Rojkind arquitectos.

Para conectar la nueva expansión con el edificio original y para mantener libre circulación en el nivel del terreno, junto con la disposición de jardín diseñada, se propuso un puente elevado en el segundo piso que permite el paso de los empleados directamente entre los dos bloques.

Este proyecto evidencia cómo se puede conseguir una resolución arquitectónica integrada como una extensión de una zona verde. A través de diseño de espacios exteriores y combinando la vegetación y apertura de los espacios con funciones técnicas para la edificación.

2.4 LAS POZAS. 1991. Xilitla, México. Edward James.



Ubicación:
Xilitla. México.
Año: 1991
Autor:
Edward James
Superficie: 32Ha

Figura 36 Las Pozas

Fuente: <http://planoinformativo.com/nota/id/509351/noticia/las-pozas.-baluarte-de-san-luis-potosi-y-la-huasteca-potosina>

En el pueblo de Xilitla en San Luis de Potosí, México, se encuentra el enorme jardín surrealista llamado *Las Pozas*. Probablemente el único jardín que evidencia la teorías del surrealismo. Aquí, Edward James, uno de los más excéntricos e influyentes coleccionistas y mecenas del movimiento surrealista se vio cautivado por el bosque natural que lo inspiró a realizar un hogar

fantástico dentro de un jardín escultural como ninguno otro en el mundo (Delaqua, 2016).

La corriente del surrealismo, que obtiene su motivo gestor a partir de lo onírico y el subconsciente, no suele ser una inspiración común para proyectos con tónicas arquitectónicas por su innata irrealidad. Sin embargo, James consiguió desarrollar un inmenso jardín donde los elementos construidos no están presentes sólo para ser ocupados por dentro, sino también para ser admirados en sí mismos y para permitir interacciones lúdicas con todo lo que los rodea (Delaqua, 2016).



Figura 37 Escultura Las Pozas

Fuente: Víctor Delaqua. Archdaily.
<http://www.archdaily.com>

A lo largo de este jardín de 32 Ha; se despliegan más de 36 construcciones y esculturas, unas habitables y otras decorativas pero todas ellas interactivas. Aquí los espacios fueron dispuestos para generar experiencias y sensaciones en cada rincón. Acentuando la riqueza del ecosistema natural que las rodea, las piezas construidas se funden con sus entornos e interactúan con los elementos protagonistas de cada sector. Ya sea resaltar una vista, integrar una cascada a una piscina, cruzar una quebrada, o proporcionar cubierta y reposo; las construcciones generan espacios que, además de cumplir funciones cotidianas, evocan reflexión, dinamismo e incluso inspiración al ocuparse (Delaqua, 2016).

La disposición de los elementos constructivos, como muros de contención, senderos y pasarelas se integran de tal manera que la naturaleza se apropia de ellos como parte inamovible del propio ecosistema. Así mismo los miradores, pabellones, galerías y puentes aparentan ser ruinas que llevan tanto tiempo en ese entorno que ya presentan funciones y apariencias de elementos naturales.



Figura 38 Piscina Las Pozas

Fuente: William Niendorff. <http://soa.utexas.edu>



Figura 39 Escalinata Las Pozas

Fuente: William Niendorff. <http://soa.utexas.edu>

CONCLUSIÓN

Las propuestas expuestas en estos referentes serán tomadas como inspiración para las respuestas que se buscan dentro del proyecto del ACUS “El Censo-Machángara”. Los cuatro proyectos analizados representan tres elementos importantes para el diseño del ACUS, estos son: la reacción del diseño hacia fuertes límites naturales o urbanos; la adecuación a través de estrategias pasivas para aprovechar y controlar condiciones propias del lugar, y la integración de la naturaleza de los emplazamientos para que sea parte protagonista del diseño de los proyectos.

Las estrategias tomadas en los proyectos del Centro Comercial Larcomar, la Grid House, Las Pozas y la oficina central de Falcón; les proporcionan una identidad y un valor únicos que los conecta armónicamente con la naturaleza de sus entornos. Es justamente ese tipo de relación con los alrededores la que se busca obtener en el proyecto actual.

CAPÍTULO 3

Caracterización del Lugar

La llegada tardía de la modernidad y sus efectos en el desarrollo industrial de las urbes de América Latina, en particular al Ecuador, ha resultado en que la conciencia sobre los efectos que produjo urbanística, ambiental, social y económicamente en las ciudades de la región tuviese también un apogeo tardío. Y es en esta región donde la conciencia ambiental y las acciones sustentables deberían tener mayor incidencia, ya que en los países de América Latina el contacto con la naturaleza es mucho mayor y constante. Este contacto con la naturaleza se puede evidenciar en una variedad de gestos urbanos y arquitectónicos en todo el territorio del Ecuador.

Como ya quedó definido, el análisis se centrará específicamente en torno a la relación entre los ríos y las ciudades. Específicamente el caso de estudio elegido de la ciudad de Quito.

3.1 EL ECUADOR FRENTE A SUS RÍOS Y QUEBRADAS

Para esta sección se toma en cuenta los límites naturales de ríos y quebradas, porque como se verá más adelante, el caso de estudio dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) posee una combinación de ambos tipos de límites naturales.

En el Ecuador, debido a su diversidad geográfica, climática y cultural las ciudades y su arquitectura presentan identidad y tipologías notablemente distintas a pesar de encontrarse en un territorio relativamente pequeño. En esta sección se realizará una breve caracterización y análisis de la relación de tres ciudades del país con sus respectivos ríos. Se han seleccionado dos ciudades en particular a más de Quito, que es el caso de estudio, éstas son: Cuenca

y Guayaquil; por ser de las ciudades más desarrolladas y pobladas del Ecuador, y porque las tres presentan una relación con ríos de distintos tipos.

Uno de los avances más notables en cuestión de relación con ríos integrados a una ciudad en la región Sierra del país, es el caso de Cuenca. Ciudad que ha tenido desde los años 90 una estrecha interacción con sus ríos y donde en torno a ellos se han realizado proyectos de parques y espacios tanto públicos como privados comerciales y de hospedaje. Proyectos que han generado un diálogo armónico entre los espacios urbanos y las áreas verdes, al punto que esta relación ya se ha consolidado como parte de la identidad de la ciudad. Sin embargo, esta relación no siempre fue así. Hace unas décadas atrás; las zonas cercanas a los ríos eran consideradas las zanjas divisorias entre el centro histórico y el crecimiento moderno de la ciudad, y como mucho se relegaban espacios y usos residuales a las cercanías de los ríos. Y todavía, largos tramos de los ríos reciben grandes cantidades de contaminación al igual que en otras ciudades ecuatorianas.

La ciudad de Guayaquil es exponente importante de una ciudad de la costa ecuatoriana, y presenta una relación bastante desarrollada con el Estero Salado. A diferencia de los ríos de Cuenca y los que se estudiarán en Quito, el Estero es un cuerpo de agua de dimensiones más grandes, al punto de que las tipologías que se manejan en torno a él, se asemejan más a aquellas del límite de perfil costanero, pero, es a fin de cuentas, una porción de río. El tipo de intervención del malecón realizado en las orillas se puede determinar como una edificación tipo barra que interactúa a lo largo del recorrido del estero. Sin embargo, de una manera similar al caso de Cuenca, existen zonas donde los espacios no se encuentran bien mantenidos ni con un desarrollo urbano y de infraestructura adecuado. Esto produce puntos de inseguridad, insalubridad y subutilización en varios sectores cercanos al estero.

La zona de intervención elegida en Quito es aquella comprendida entre los barrios de La Tola, La Loma, La Recoleta, y en menor intensidad Puengasí y Orquídeas. El terreno específico de intervención está situado entre las

avenidas Velasco Ibarra, Pichincha, Cumandá, la Autopista General Rumiñahui, y el intercambiador de *El Trébol*. Cercano al centro histórico colonial de la ciudad, y rodeado por accidentes geográficos muy influyentes como son El Panecillo, El Itchimbia, La loma de Puengasí y la quebrada del río Machángara.

Este sector fue elegido porque representa un punto de gran afluencia o nodo de desarrollo urbano, de movilidad, y de impacto ambiental. El análisis del lugar consistirá en las condiciones físicas urbanas, sociales, económicas, culturales, ambientales y climáticas actuales para determinar las decisiones y acciones más adecuadas para mejorar la forma en la que interactúa al momento el territorio con sus habitantes.

3.1.1 ÁREA DE CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE EN EL DMQ

Según el Plan de Uso y Ocupación de Suelos (PUOS) del Distrito Metropolitano de Quito. Un área **de Conservación & Uso sustentable (ACUS)** consiste en:

Áreas que incluyen una zona núcleo de protección estricta, una zona de recuperación y una de uso sustentable. El área permitirá la adopción de prácticas de conservación, uso y manejo sustentable de ecosistemas y recursos naturales, de desarrollo agroforestal sostenible, de manera que estas aporten al mantenimiento de la viabilidad ecológica, así como a la provisión de bienes y servicios ambientales para las comunidades involucradas. En algunos casos, protegerá muestras significativas del patrimonio cultural (Plan de Uso y Ocupación de Suelos DMQ 2015).

A partir de esta definición, el ACUS “El Censo-Machángara” manejará los tres tipos de zonas especificados de la siguiente manera:

- Zona núcleo de protección estricta: Ubicadas en su mayoría hacia la periferia de la quebrada, son zonas de conservación total y casi sin intervención del ecosistema de borde de quebrada y rivera.
- Zona de recuperación: Localizadas en el interior de la quebrada. En el proyecto también poseen el carácter de zonas de interpretación, lo cual ya no solamente se refiere a recuperación del ecosistema amenazado, sino también al estudio y ejecución de actividades para la conservación

y educación sobre dicha conservación. En esta categoría entran el eje de tratamiento de la corriente del río junto a los jardines y senderos de recuperación de biodiversidad.

- Zona de uso y manejo sustentable: Conformada por tres edificaciones principales implantadas en el interior y borde de la quebrada: una pequeña planta que asista al eje de tratamiento de las aguas del río, reutilizando la casa de molino; un pequeño centro de interpretación que administre, estudie y conserve las zonas de recuperación; y, un equipamiento de usos mixtos adosado a la reutilización de los antiguos silos del molino. Este último es el proyecto arquitectónico desarrollado a detalle.

El equipamiento mencionado, el cual será el principal atrayente hacia el resto del ACUS; presenta una variedad de usos, los cuales son aprobados por el PUOS en combinación con el uso general de ACUS. Estos corresponden a: talleres de educación y capacitación en diversas prácticas ecológicas y de protección del ecosistema específico de quebrada; comercios de pequeña y mediana escala; espacios de coworking (trabajo colaborativo); exposición sobre la historia y patrimonio de la quebrada en sí y del antiguo molino El Censo; y, finalmente, oficinas administrativas del complejo.

3.2 CONTEXTO QUITO-RÍO MACHÁNGARA

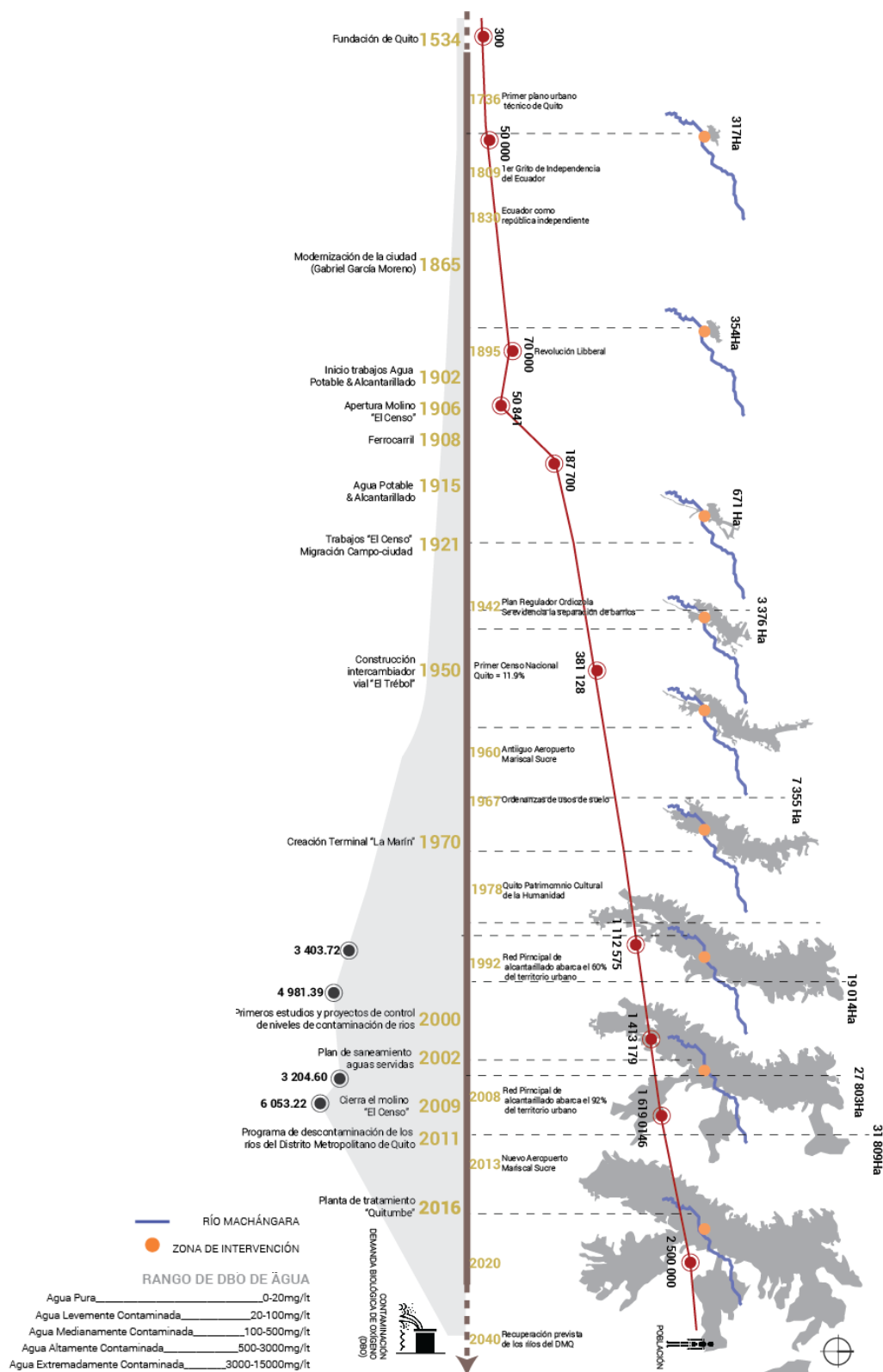
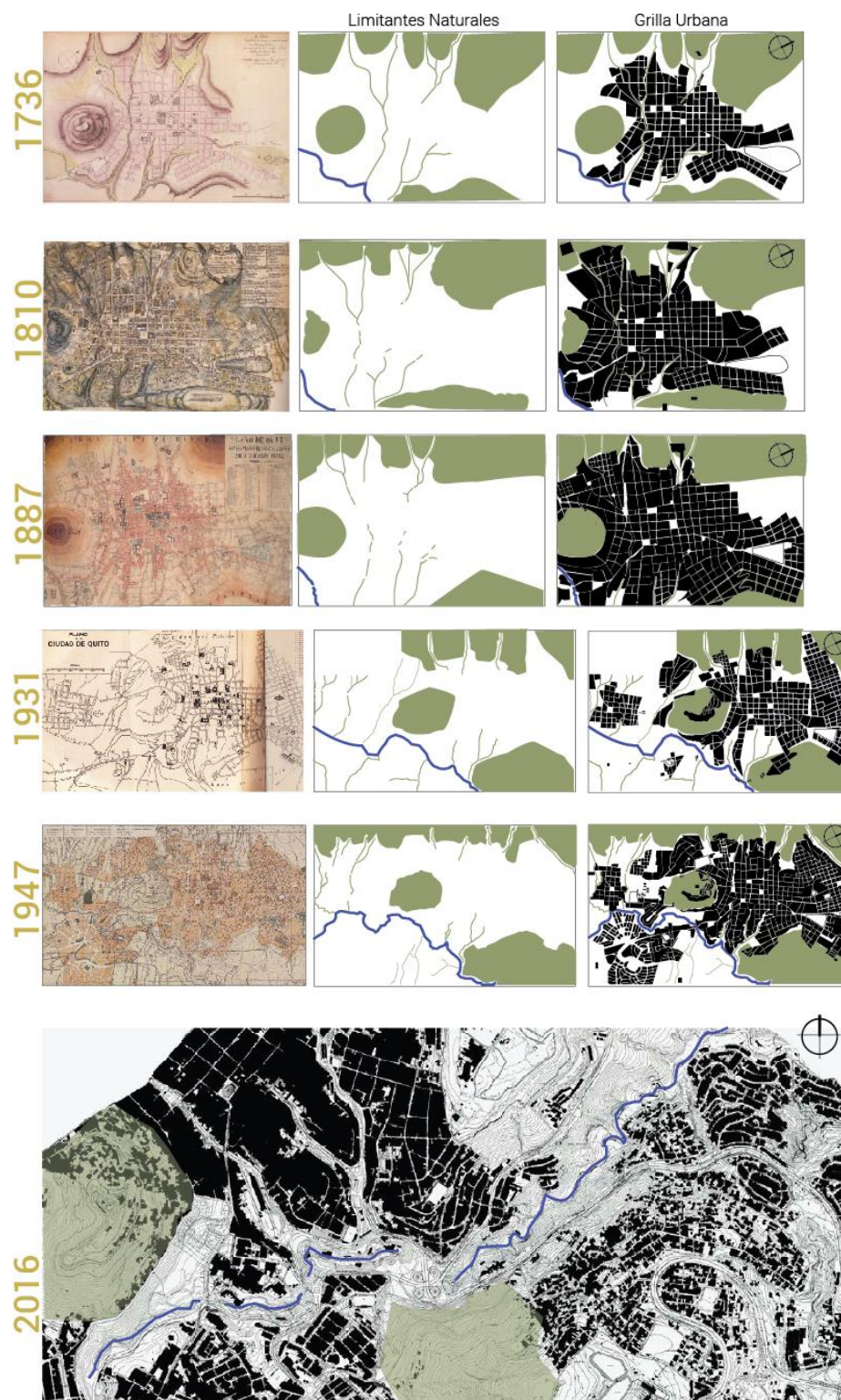


Figura 40 Línea de tiempo crecimiento urbano de Quito.

Fuentes: INEC (2013) PSA 2008. DMA. EMAAP-Q. ATLAS AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE QUITO 2008. ECCO DMQ 2011. Damero. Alfonso Ortiz Crespo. Análisis y diagramas: Juan Pablo Londoño

Hablando ya específicamente de la condición en la ciudad de Quito y el río Machángara, la ciudad comenzó como un asentamiento colonial en 1534; ubicada estratégicamente entre una zona de quebradas que servirían de protección de los posibles levantamientos indígenas de la época. Si bien la regla para trazar una ciudad de colonia española era realizarla «a cordel y regla» es decir en cuadrícula o damero ¿cómo conseguirlo en una ciudad con tantos y tan grandes accidentes geográficos? Para empezar, en su inicio el trazado no habría ocupado más de 30Ha, además para adaptarse al terreno las cuadras tuvieron que trazarse más pequeñas que lo que estipulaba la regla (Ortiz Crespo. 2007). Conforme crecía la ciudad las cuadras tuvieron que trazarse como rectángulos para incluir las quebradas y que hubiese espacio para implantar viviendas. Posteriormente, una vez pasada la amenaza de levantamientos ofensivos indígenas, las quebradas se convirtieron en estorbos para el desarrollo de la ciudad. Así fue que las primeras obras públicas emprendidas fueron puentes, que luego evolucionarían en canalizaciones y rellenos, modificando de esta manera la topografía de Quito (Ortiz Crespo. 2007).

Durante el crecimiento de la ciudad en el siglo XX, fomentado por el desarrollo industrial y el incremento demográfico debido a la migración campo-ciudad de mediados del siglo, la expansión del territorio urbano fue poco planeada y las consideraciones con el entorno natural prácticamente nulas. Con la intención de mantener separadas las clases sociales que se aglomeraban en su centro consolidado, pero muy escasamente modernizado, se utilizaron espacios cada vez más alejados dando lugar a asentamientos dispersos. Como resultado de esta expansión dividida y poco planificada, y a la geografía desafiante de las quebradas y ríos de la ciudad, éstos límites naturales comenzaron a verse como espacios residuales y progresivamente, como desfogue de aguas servidas y botaderos. (Ortiz Crespo. 2007).



Límites eliminados, consumidos por la ciudad
convertidos en rellenos ocupables.

Figura 41 Expansión urbana, eliminación de límites naturales

Fuente: Damero. Alfonso Ortiz Crespo. Análisis y diagramas: Juan Pablo Londoño.

Esto generó el deterioro extremo y casi total de la relación de la ciudadanía con los ríos, es así que todo el nuevo desarrollo se realiza «dando la espalda» y ocultando a los ríos. Sin embargo, en el caso específico del Machángara, existen zonas de la urbe que tienen contacto directo con la corriente del río, en las cuales en lugar de ser fuente de gozo y recreación, es un inconveniente por los malos olores, y amenaza a la salud de los habitantes, también genera zonas subutilizadas y abandonadas que se convierten en focos de inseguridad.

Es así que en la ciudad de Quito, desde el año 2000 se inicia la propuesta sobre el control de los niveles de contaminación de las aguas en los ríos, buscando controlar la calidad del agua en los mismos. Durante el año 2002 comienza el Plan de Saneamiento de Aguas Servidas para buscar el cumplimiento de estos objetivos planteados. Sin embargo, entre el 2004 y 2005 se inician los nuevos estudios para el aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos de la ciudad en base a que las mediciones en las aguas de los ríos no se aproximaban al cumplimiento de los objetivos anteriores. Las condiciones se controlarían bianualmente hasta el 2010 y será después de este año, con base en los resultados de lento avance, que se inicia la primera propuesta del «Programa de descontaminación de los ríos del Distrito Metropolitano de Quito». El cual se ha visto actualizado y modificado varias veces en los últimos años, siendo la última versión aquella de mayo del 2016. (Programa para la Descontaminación de los ríos de Quito. 2016).

En este plan se identificaron objetivos para enfrentar las condiciones de contaminación de los ríos, así como el manejo de los afluentes de las aguas residuales de la ciudad. El proyecto se enfoca en la creación de nuevas infraestructuras de captación y tratamiento de las aguas residuales en distintos puntos de la ciudad. Las propuestas incluyen, tramos de tuberías cerradas de captación, plantas de tratamientos activos y mecánicos de las aguas receptadas, plantas hidroeléctricas, entre otros elementos.

A pesar del planteamiento de dicho programa que propone un número de proyectos, actualmente la efectividad y en algunos casos la ejecución como

tal de los mismos es cuestionable, ineficiente e, incluso, incompleta o todavía inexistente. Por lo tanto, son pocos los resultados evidentes de su ejecución. En realidad, en gran parte del recorrido de los ríos, y sobre todo del Machángara, los niveles de polución son todavía extremadamente altos. Adicionalmente, todas estas propuestas presentan soluciones industriales y de tratamientos activos, como grandes plantas de tratamiento y recepción de aguas. Éste es el caso de la planta de recuperación de aguas de Quitumbe, que es el proyecto más cercano a realidad pero todavía se encuentra incompleto con una fecha de finalización estimada para finales del 2016, aun indefinida, y la cual pretende tratar aproximadamente 110 litros por segundo pero mediante tecnología que, si bien son alternativas a las usuales, siguen siendo de consumo activo de mucha energía; por no mencionar que una infraestructura más de concreto y acero dentro del trazado de la ciudad. Adicionalmente, una vez completa esta infraestructura, se prevé que abastecerá solo el tramo sur del río Machángara hasta el intercambiador de *El Trébol*.

Es por esto que es necesaria una visión más alternativa, pasiva y sostenible; es decir, más natural para el problema. Y es justamente esa línea de enfoque es la que se expone en la presente propuesta. Además, el ACUS tendrá su acción hacia el norte del recorrido del río, desde *El Trébol*, que es el final del tramo previsto de intervención de la planta de Quitumbe.

De la mano de estos programas de control desde el año 2012 existe el programa de recuperación de quebradas, las cuales han sido reconocidas por parte del DMQ como ecosistemas endémicos y protegidos que deben ser conservados. Este programa en su alcance general, se enfoca en el mejoramiento de las zonas cercanas a las quebradas y sobre todo a la limpieza y recuperación del interior de las mismas.

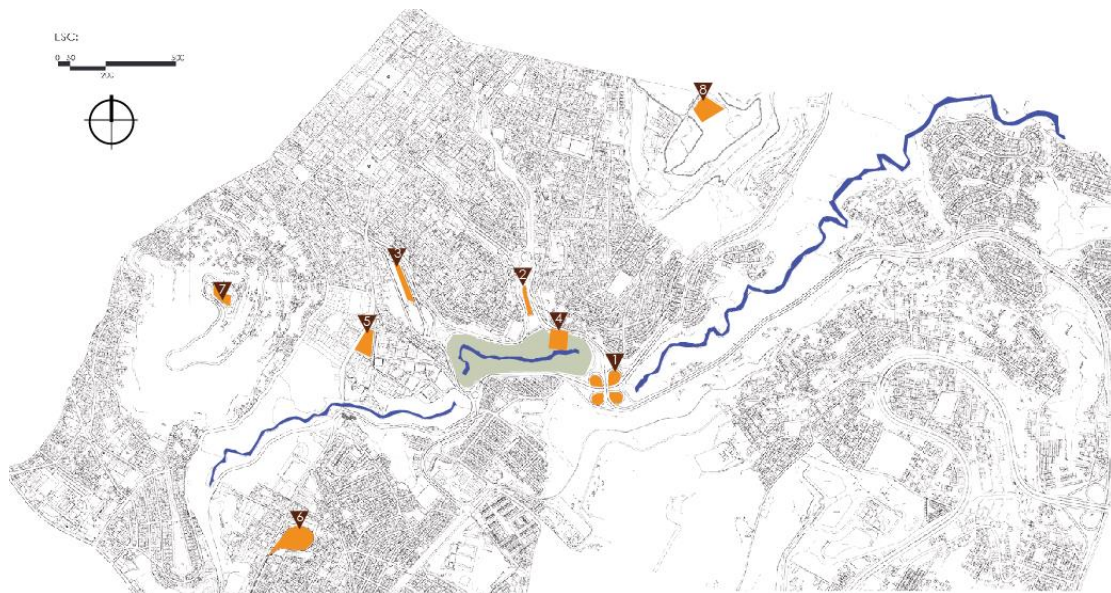
Se busca cambiar la percepción de las quebradas como espacios residuales a ser usados como botaderos, para así recuperar las condiciones naturales propias de las quebradas.

3.2.1 UBICACIÓN Y ANÁLISIS DEL TERRENO.



Figura 42 Foto satelital de la quebrada

Fuente: Google Earth.



DELIMITACIONES

BARRIOS

La Tola La Loma
Orquídeas La Recoleta
Puengasí

ÁREAS VERDES/PROTEGIDAS

Parque y zona protegida Itchimbia
Bosque protegido de Puengasí
Parque Lineal Oriental

VÍAS VEHICULARES ARTERIALES

Av. Velasco Ibarra
Av. Simón Bolívar
Autopista Gral. Rumiñahui
Av. Pichincha

ACCIDENTES NATURALES

Quebrada Río Machángara
Quebradas Secundarias
Panecillo
Loma de Puengasí
Itchimbia

INTERCAMBIADORES

Av. Velasco Ibarra-Rumiñahui-Maldonado

HITOS

1. Intercambiador "El Trébol"
2. Terminal "La Marín"
3. Parque Urbano Cumandá
4. Molino "El Censo"
5. Ministerio de Defensa
6. Estación del Ferrocarril
7. Virgen del Panecillo
8. Palacio de Cristal (Itchimbia)

Figura 43 Entorno urbano hitos y delimitaciones

Fuente: Juan Pablo Londoño

El terreno de intervención se encuentra localizado en la intersección de las parroquias de Puengasí, Itchimbia, Centro Histórico, Chimbacalle y La Magdalena. Esta ubicación convierte al terreno de interés en un punto donde confluyen varios tipos de limitantes y determinantes de diseño, como, por ejemplo vías de alto flujo vehicular que conectan norte y sur de la ciudad, así como la ciudad en sí con el valle de Los Chillos.

Directamente relacionados con este trazado vial, se encuentran elementos de movilidad y servicio urbano de grandes magnitudes y usos intensos; éstos son una variedad de paradas de transporte público en torno al terreno, la terminal de transporte *El Playón de La Marín*, y el *Parque Urbano Cumandá*. También se encuentran limitantes naturales de gran influencia como son El Panecillo, el cerro del Itchimbia, la Loma de Puengasí y un largo tramo de la quebrada del río Machángara. Así es que se puede evidenciar que el terreno presenta una condición importante como centralidad para los distintos tipos de desarrollo que se expondrán más adelante.

La quebrada donde se realizará el proyecto también cuenta con elementos preexistentes en su interior que determinarán algunas acciones dentro de la intervención. Las instalaciones abandonadas del antiguo molino *El Censo*, la casa molino y los silos, son elementos característicos y extremadamente reconocibles dentro del sitio. Adicional a estas instalaciones, dentro de la quebrada existen unas ruinas industriales de una antigua fábrica de cartón.

Estas ruinas, menos conocidas que los edificios del molino, se encuentran más hacia el centro de la quebrada, inmersas entre la vegetación salvaje y la cual con el pasar de los años se ha tomado partes y espacios de los edificios.

Tanto las ruinas como los edificios abandonados del molino fueron fuentes de inspiración para una variedad de leyendas y tradiciones que se originaron a sus alrededores, pero que actualmente han sido olvidados casi en su totalidad y ahora son únicamente recuerdos en los moradores de mayor edad.

3.2.2 ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO

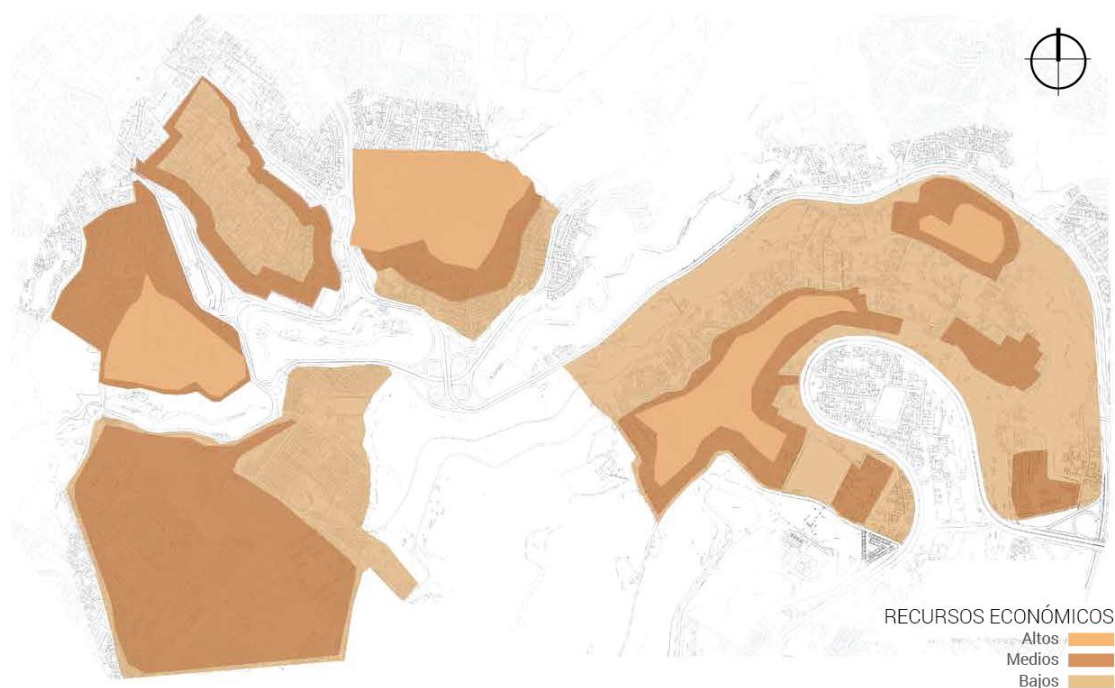


Figura 44 Recursos económicos

Fuentes: Censo poblacional de 2010 INEC. ECCO DMQ 2011. Análisis y diagramas: Juan Pablo Londoño.

La manera en la que se desarrolló la ciudad alrededor a esta zona; el trazado vial, la disposición de los accidentes geográficos, y los eventos sociales, económicos y demográficos dieron como resultado que en este sector se

genere una división socio-económica en cuanto a la distribución y densidad de la población.

Como se puede observar en la Figura 44 puntos aislados de población de altos recursos económicos se ubican en los terrenos más elevados y alejados de las quebradas. Estas zonas se ven rodeadas por asentamientos de clases sociales más bajas cuyos recursos económicos resultan menores según se encuentran más cercanos a las quebradas.

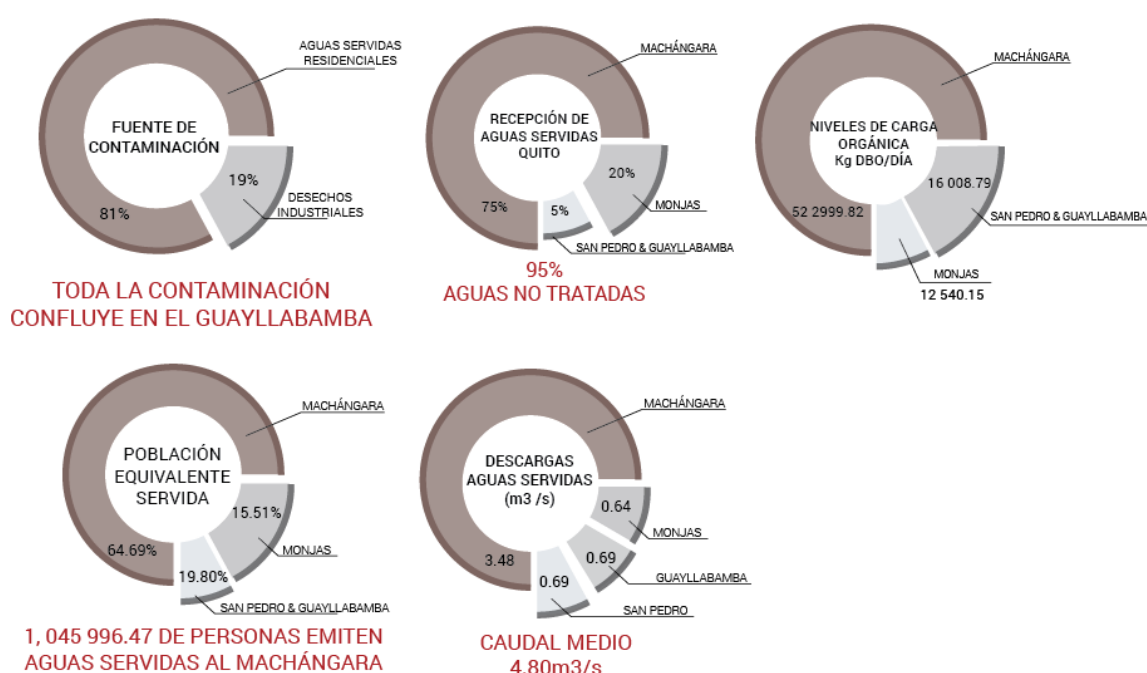


Figura 45 Cargas sanitaria de los ríos de Quito

Fuentes: ECCO DMQ 2011. PSA. DMA. EMAAP-Q. MUNICIPIO DE QUITO. "EL COMERCIO".

Análisis y diagramas: Juan Pablo Londoño.

Este desarrollo poblacional, combinado con el impulso producido por la época de revolución industrial y modernización de la ciudad en el siglo XX, creó una expansión descontrolada que resultó en una contaminación muy elevada de las zonas naturales alrededor; sobre todo de las quebradas del río Machángara y las aguas del río en sí. De esta manera el Machángara se convirtió en el principal receptor de las aguas servidas de la ciudad.

En la Figura 45 se evidencia cómo el Machángara soporta un gran volumen de carga sanitaria debido en especial a las descargas de aguas servidas domésticas. De estas descargas, el 95% no son tratadas en absoluto antes de ser liberadas a las quebradas y posteriormente al caudal del río.

Como resultado de esta elevada contaminación, las aguas del río Machángara presentan altos niveles de DBO. La Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) es la cantidad de oxígeno necesaria para que organismos como bacterias, hongos, etc. descompongan materia orgánica presente en un líquido. Los niveles de DBO para un río sano no deberían superar los 6 000kg (agua pura) o 34 560 kg (ligeramente contaminado) por día; sin embargo, los niveles en el Machángara ascienden a cerca de 523 000kg por día. Esto deja al río sobrepasando la categoría de extremadamente contaminado.

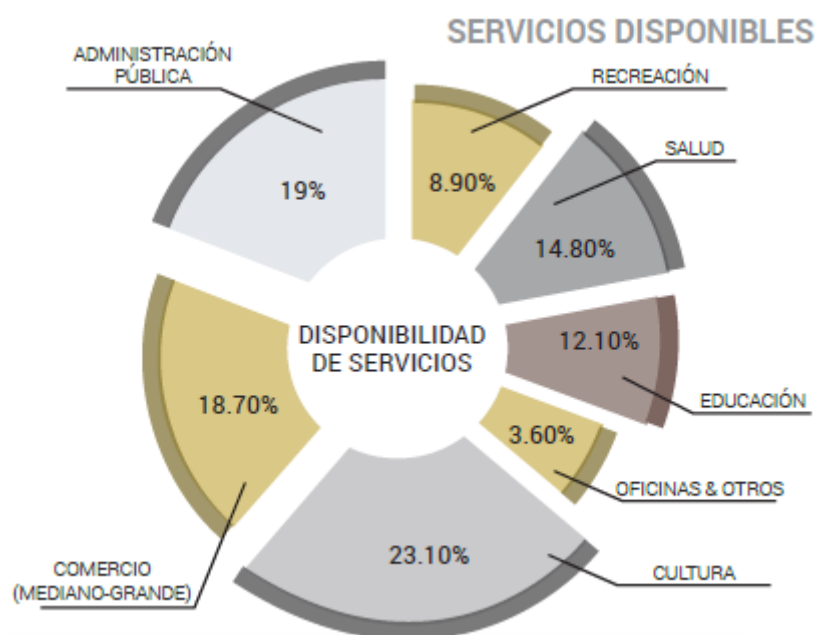


Figura 46 Disponibilidad de servicios

Fuentes: ECCO DMQ 2011. Análisis y diagramas: Juan Pablo Londoño

3.2.3 ANÁLISIS URBANO

USO

400 MIL
275 MIL
395 MIL
200 MIL
190 MIL

RÍO MACHÁNGARA
 ZONAS VERDES INFLUYENTES
 ZONA DE INTERVENCIÓN
 PARADAS TRANSPORTE PÚBLICO
 METRO QUITO
 TROLEBUS
 ECOVÍA
 EJES TRANSVERSALES
 CORREDORES AL VALLE

ESTACIÓN LA ALAMEDA
 ESTACIÓN SAN FRANCISCO
 ESTACIÓN LA MAGDALENA
 LA LOMA
 LA TOLA
 LA RECOLETA
 EL CENSO MACHÁNGARA
 LADERA PROTEGIDA ITCHIMBIA
 QUEBRADA MACHÁNGARA
 ORQUÍDEAS
 PUENGASI
 BOSQUE PROTEGIDO PUENGASI
 LADERA PROTEGIDA EL PANECILLO
 PARQUE PROTEGIDO CUSUMBO

0 40
 ESC:

Fuentes: Juan Pablo Londoño

62

del flujo de tráfico, y velocidad en algunas de ellas, el terreno se ve aislado físicamente para el libre acceso de los peatones. Rodeado de la terminal de transporte *Playón de La Marín*, por el *Parque Urbano Cumandá*, por el Ministerio de Defensa, por el colegio *San Diego* y por una serie de zonas residenciales que influyen de manera directa; el terreno de la quebrada adquiere un potencial importante para volverse un punto de peso en el desenvolvimiento social diario de los usuarios y habitantes.

Estas condiciones le proporcionan una oportunidad como punto cohesión social de los barrios a su alrededor, sin embargo y adjunto a la percepción descrita anteriormente, el terreno ha quedado aislado de la vida cotidiana de los habitantes.

3.2.4 ANÁLISIS CLIMÁTICO.

El entendimiento de las condiciones climáticas propias del lugar es importante en todo proyecto arquitectónico y urbano, más allá de eso, resulta especialmente importante en las condiciones que presenta el terreno seleccionado. Las condiciones de quebradas, grupos de cerros y laderas tan cercanas al terreno influyen directamente en él; modificando localmente las condiciones promedio del clima de la implantación. Por esto es necesario un análisis a una escala más cercana y de una manera más meticulosa.

3.2.4.1 TRAYECTORIA SOLAR & COBERTURA DE CIELOS

Las condiciones climáticas de la ciudad de Quito son relativa estables, en cuestión de variables drásticas de las mismas.

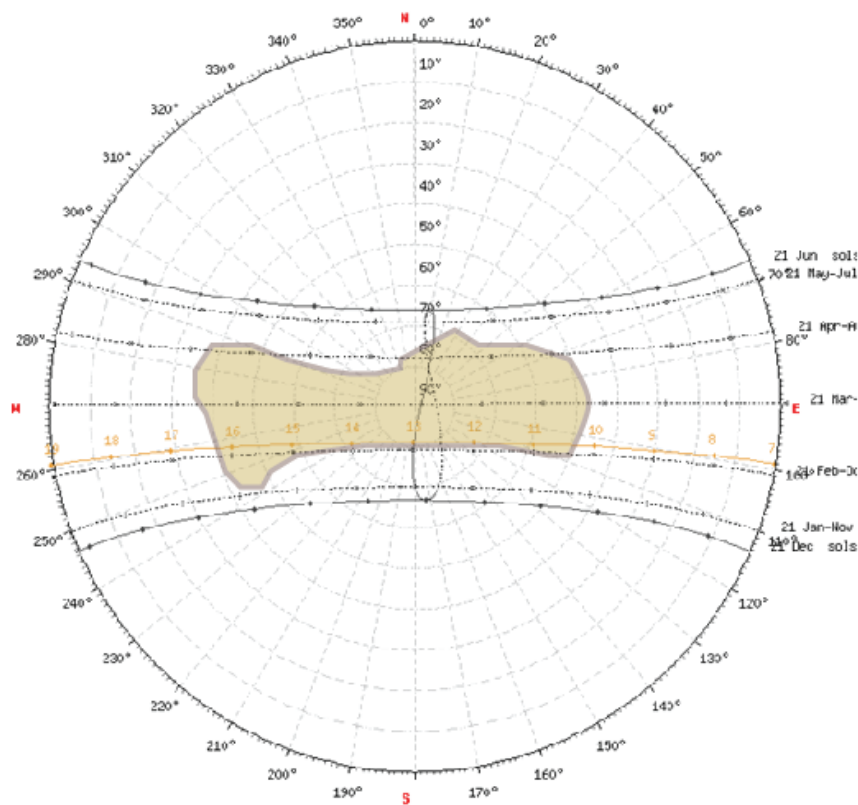


Figura 48 Diagrama estereográfico

Trayectoria Solar en Quito. Fuente: SunEarthTools.com Calculador de posición solar en el cielo.

La característica latitud de la ciudad le proporciona una accesibilidad solar consistente durante todo el año, sin cambios extremos en los ángulos de incidencia solar y con una aparente perpendicularidad a las cubiertas de las edificaciones. A pesar de eso, la presencia de altos cerros cercanos al terreno de intervención influye en la incidencia real que tendrá el sol en el proyecto.

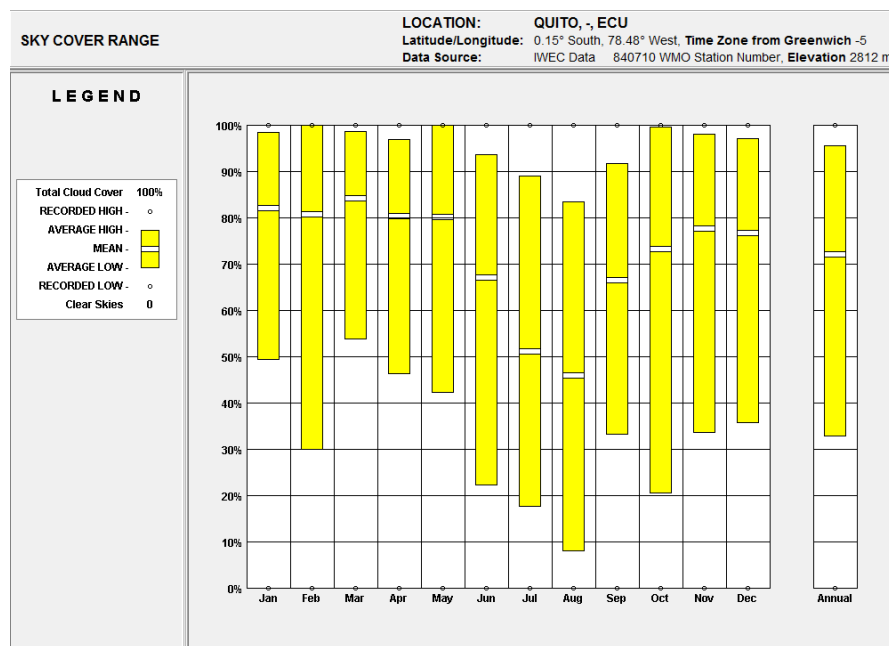


Figura 49 Cobertura de cielo

Fuente: EnergyPlus.net vía Climate Consultant 5.4

La figura 49 explica el porcentaje del cielo que se presenta cubierto en promedio durante los distintos meses del año.

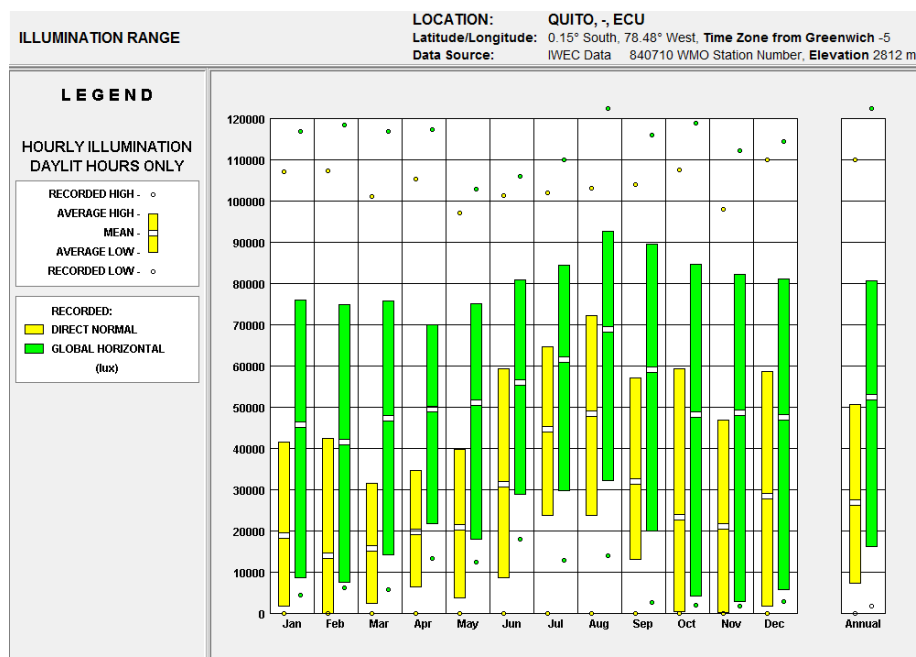


Figura 50 Iluminación

Fuente: EnergyPlus.net vía Climate Consultant 5.4

La cobertura de cielo y, por consiguiente, los niveles de iluminación accesibles en el sitio representan igualmente puntos de gran interés para el desarrollo de una propuesta con estrategias pasivas y sostenibles. De la mano de esto, un diseño responsable de estas condiciones puede representar una gran mejoría en el desempeño energético del edificio. El cuadro en la figura superior representa los valores promedio de la iluminación accesible al lugar durante los meses en un año, expresados en lux.

Estos valores ayudan a determinar la cantidad y calidad de luz natural que podrán recibir los espacios interiores y exteriores del proyecto.

3.2.4.2 RANGOS DE TEMPERATURA

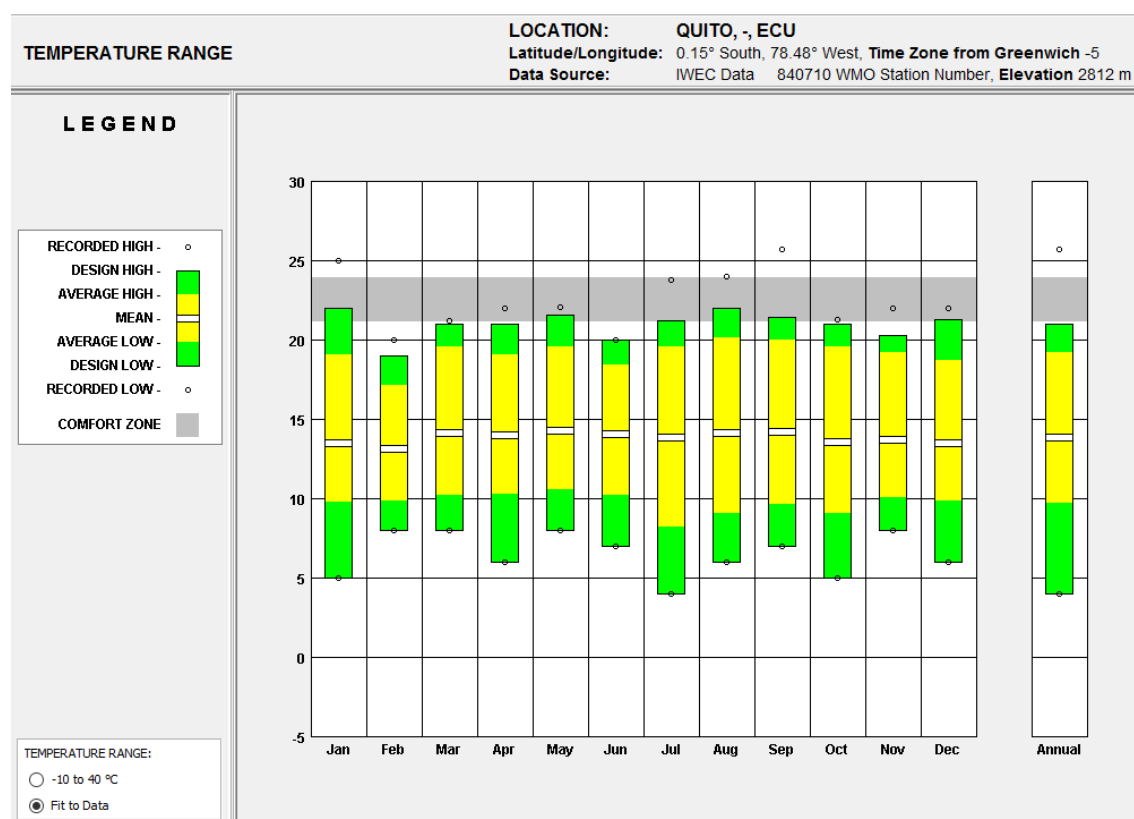


Figura 51 Temperatura

Fuente: EnergyPlus.net vía Climate Consultant 5.4

Los cambios de temperatura pueden oscilar en una diferencia aproximada de 20°C (figura 51) entre día y noche, sin embargo, no se presenta temperaturas ni de calor extremo y ni de frío extremo. El análisis de estas condiciones de temperatura resulta crucial para una determinación apropiada de los posibles usos y horarios de uso de las instalaciones, así como las condiciones que se enfrentarán en los espacios del equipamiento público y a lo largo del complejo propuesto.

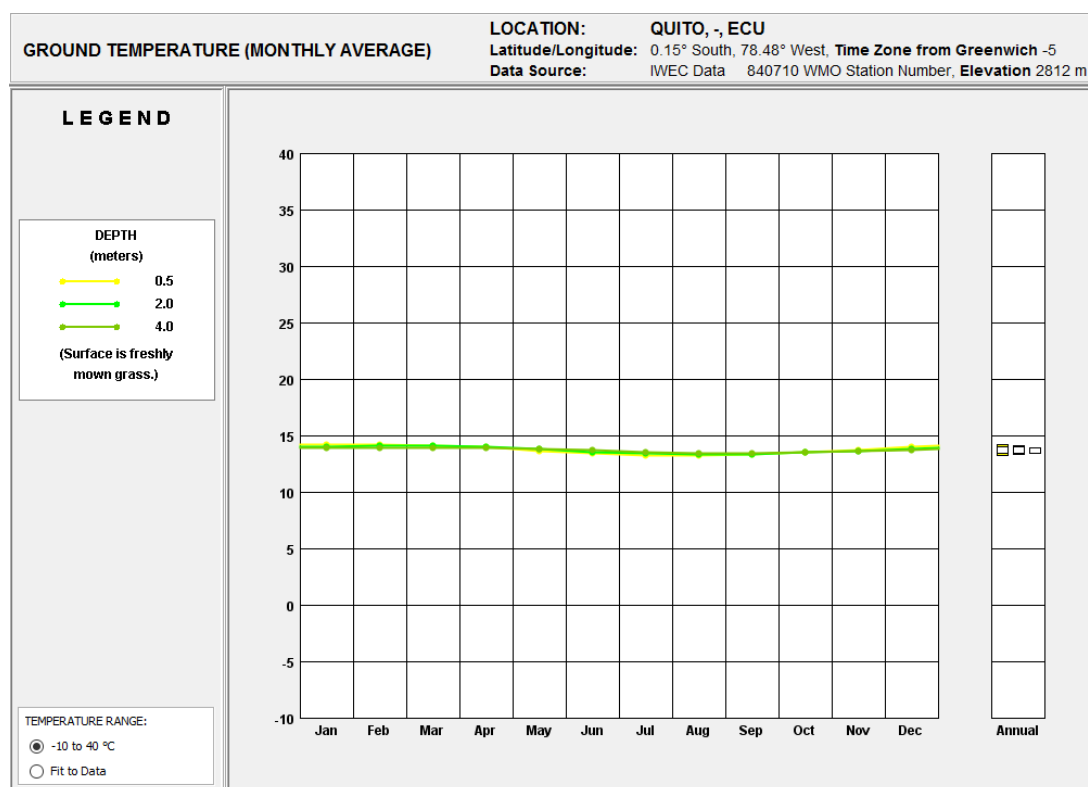


Figura 52 Temperatura de suelo

Fuente: EnergyPlus.net vía Climate Consultant 5.4

Los niveles de temperatura del suelo son importantes para el análisis y la determinación del comportamiento de las especies vegetales que se utilizarán en el eje de tratamiento dentro de la quebrada. Además proporciona información para el control del microclima producido dentro de la misma ya que la temperatura se mantiene alrededor de los 15° durante todo el año. Óptimo para el desarrollo de varias especies vegetales.

3.2.4.3 RADIACIÓN RECIBIDA

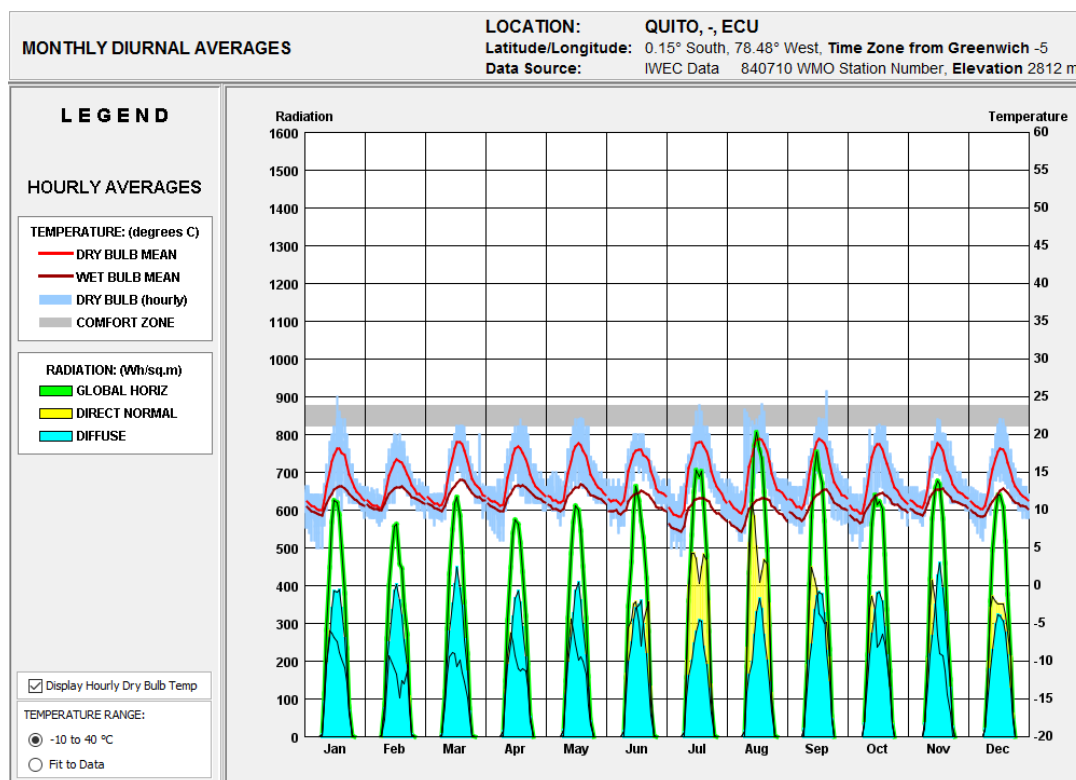


Figura 53 Radiación

Fuente: EnergyPlus.net vía Climate Consultant 5.4

De igual manera, debido a su ubicación geográfica, la radiación solar en Quito al igual que en todo el territorio ecuatoriano, presenta niveles muy altos. Muchos de los cueles incluso llegan a ser perjudiciales para el bienestar humano, sobretudo en aspectos de salud de piel y ojos.

Los valores en la figura 55 brindan información crítica al momento de realizar decisiones para determinar estrategias de un diseño y acondicionamiento sostenible en busca de un confort térmico; para aprovechar los niveles medios y protegerse de los niveles demasiado altos.

3.2.4.4 INCIDENCIA DE VIENTOS

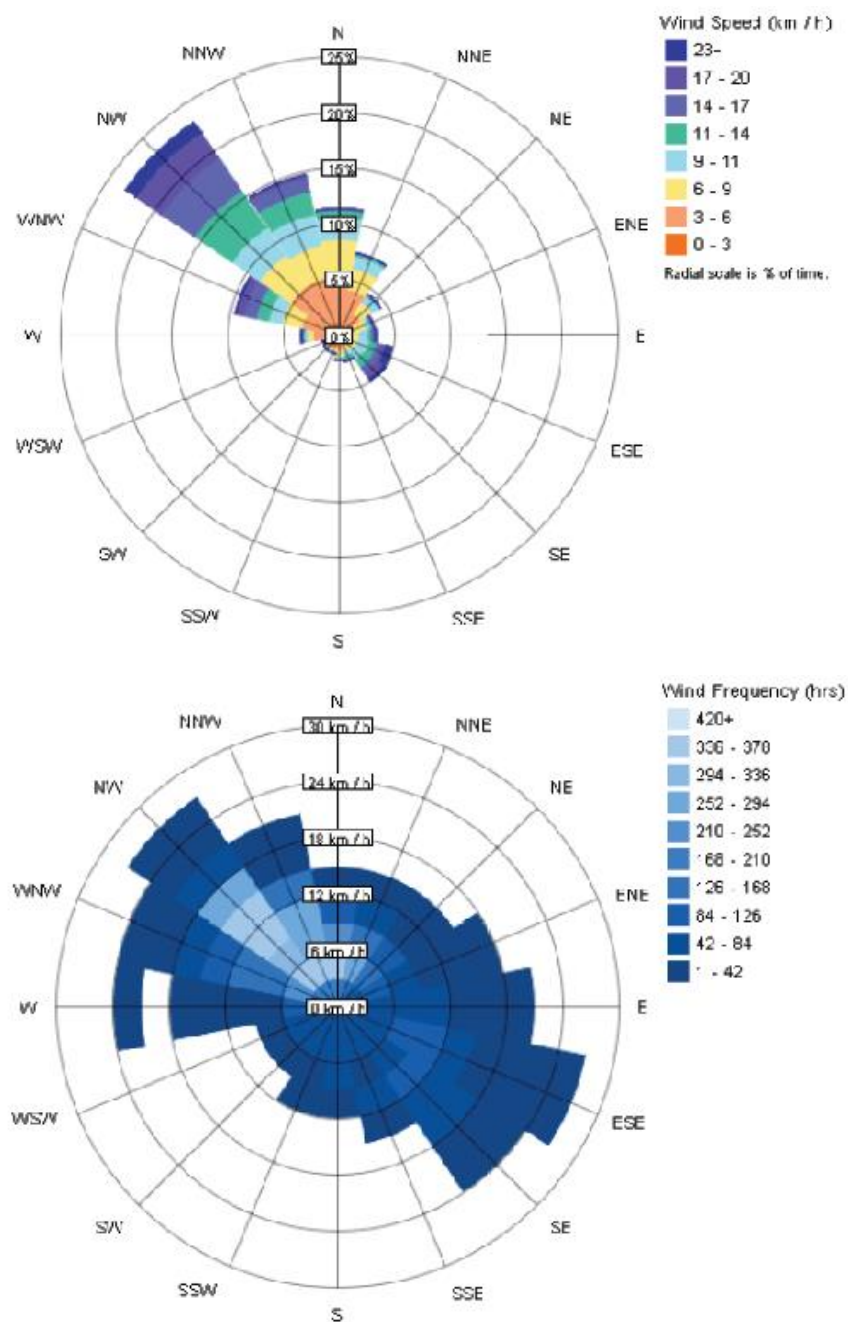


Figura 54 Cuadro de vientos.

Fuente: Autodesk weather Database vía Revit. Diagrama y análisis: Juan Pablo Londoño

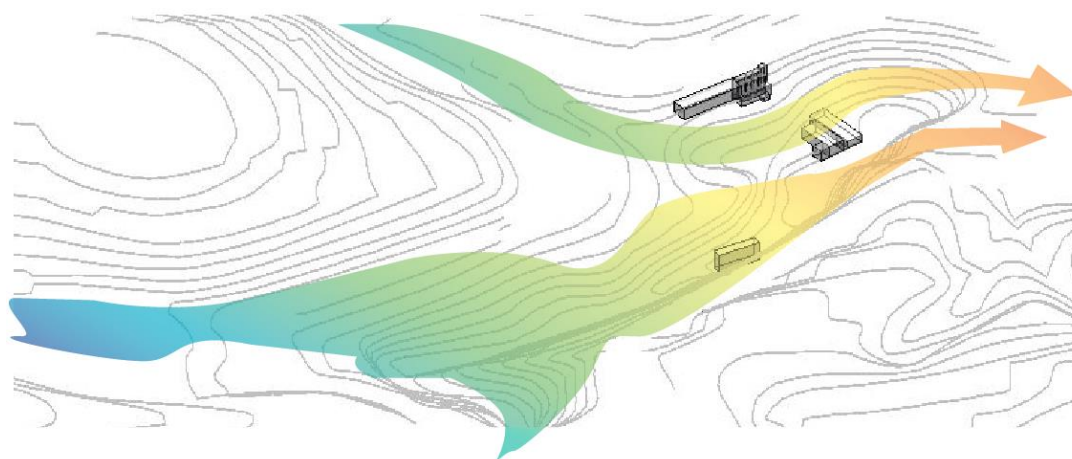


Figura 55 Encañonamiento de vientos.

Fuentes: Juan Pablo Londoño

El diseño entorno tanto al aprovechamiento como a la protección de los distintos vientos que se presenta en la ciudad es indispensable para conseguir un confort adecuado de una manera pasiva, es decir, sin consumo energético para satisfacer necesidades y condiciones que la misma naturaleza del lugar puede satisfacer. Dentro del proyecto del ACUS, el estar dentro de una quebrada influencia la dirección y la velocidad final que tendrán los vientos en el terreno. El viento predominante proveniente del noroeste a una velocidad promedio entre 11 y 17 km/h es re direccionado por la topografía del sitio haciendo que aumente hasta sobre los 23 km/h en algunas zonas.

Gracias a estos datos se identifican puntos de influencia donde se requiere mayor protección de viento y de contaminación auditiva, que a su vez ayudarán a determinar los recorridos y la zonificación del proyecto.

3.2.4.5 ESTRATEGIAS DE ACONDICIONAMIENTO SOSTENIBLE

El análisis de estas y otras condiciones climáticas del sitio de estudio se relacionan directamente con la toma de decisiones para estrategias pasivas de diseño. Una de las más claras y determinantes es el uso del cuadro psicométrico donde se analizan estrategias según temperaturas, humedades relativa y absoluta, y el promedio de dichas condiciones a lo largo del año en

el sitio. De esta manera determinando las mejores aproximaciones para el diseño.

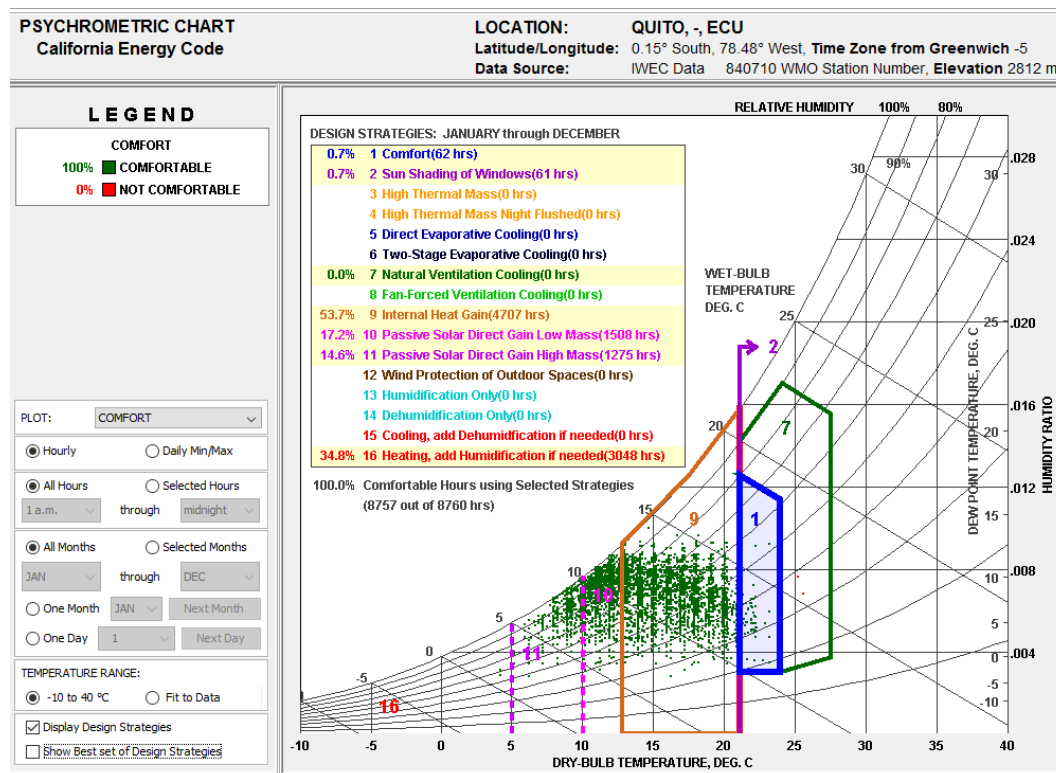


Figura 56 Cuadro psicométrico

Fuente: EnergyPlus.net vía Climate Consultant 5.4

Al analizar el cuadro psicométrico se pueden determinar las estrategias de diseño pasivo sustentable que puedan ser más efectivas. En este caso: Implementación de quiebrasoles, ventilación natural, control pasivo de captación directa de calor en espacios interiores y humidificación del aire.

CONCLUSIÓN.

El análisis de todas las condiciones actuales de la zona de intervención es indispensable para la comprensión adecuada de las circunstancias cotidianas reales a las que debe responder la propuesta.

La comprensión de la realidad socio-económica de la zona permite determinar el tipo de programa y los usuarios que se desarrollarán en el proyecto. En este caso, se evidencia la necesidad de espacios de comercios de pequeña y mediana escala, de recreación, de oficinas varias y de ciertos tipos de educación. Este último tipo de programa se unifica a una necesidad más amplia que presenta la ciudad con respecto a la conciencia sobre la conservación de las quebradas y ríos.

El entendimiento de las cualidades urbanas y físicas que evidencia la zona de interés, así como de la forma en que se desenvuelven los habitantes, demuestran la importancia que tiene el lugar en el desarrollo de la vida urbana cotidiana. Los fuertes factores de movilidad, comercios, educación y ecológicos se presentan como directrices fundamentales para el proyecto en el cuál se buscará, en diversas escalas, mejorar las condiciones de movilidad, aumentar los espacios públicos disponibles en torno y dentro de la quebrada, impulsar el comercio en la zona y, sobre todo, reducir el comportamiento destructivo hacia la quebrada.

Para la proyección adecuada de la propuesta es necesario el análisis de las condiciones climáticas influyentes en la zona. Los análisis de vientos, radiación, temperatura, soleamiento, etc. ayudarán a conseguir un adecuado confort en los distintos espacios en el proyecto.

La antigua y ancestral relación de las ciudades con los ríos se evidencia de muy distintas maneras en varios ejemplos dentro del país. Sin embargo, las circunstancias de la fundación de Quito y su siguiente expansión enfrentándose a la topografía desafiante de la zona generaron que esa relación cambie a una más excluyente. Posteriormente, debido a la influencia que tuvo la modernidad y la revolución industrial en el desarrollo de la ciudad de Quito esta relación se deterioró a un nivel crítico. Al punto que sus ríos, en particular el Machángara y sus quebradas, pasaron a ser espacios residuales, botaderos e incluso alcantarillas de la ciudad.

Esta realidad comenzó a cambiar en la última década cuando las quebradas fueron reconocidas como ecosistemas por conservar y se determinó también la importancia de recuperar las aguas y riveras de los ríos. Pero, a pesar de este avance, los tratamientos propuestos para esos objetivos son todavía inconclusos; y para aquellos cercanos a la realidad todavía se usan métodos y tecnologías que no interactúan de la mejor manera con el entorno y con los enfoques de sostenibilidad que se busca en los actuales desarrollos urbanos. Ésta es la variante que busca presentarse en el proyecto descrito en este documento.

CAPÍTULO 4

Proyecto Arquitectónico / Paisajista

A partir de los conceptos descritos en el Capítulo 1, se utilizaron estrategias de diseño que aplican los conceptos de «*Arquitectura como Límite*», «*Paisajismo Sustentable*» y «*Vida entre Edificios*» de una manera específica al proyecto del ACUS “El Censo-Machángara”.

4.1 INTENCIONES DE DISEÑO.

Ya se ha analizado cómo alterar, mediante la arquitectura, la relación entre dos bordes a través de la modificación del límite que los separa. Así mismo, se estableció la actual relación que presenta la ciudad de Quito, y en particular la zona elegida para la intervención, con la quebrada del río Machángara; y se determinó que hace falta mejorar la relación con dicha quebrada.

Esto se evidencia en el comportamiento actual hacia la quebrada, donde el espacio no es ocupado, la contaminación e inseguridad incrementan conforme uno se acerca a la quebrada y, de la mano de esto, el ecosistema de la quebrada se encuentra amenazado y deteriorado hasta un punto crítico.

Es por esto que, la intención principal en el diseño del Área de Conservación y Uso Sustentable es revertir esta relación. A través de un cambio en la manera en la que se ocupa la quebrada, incrementando el tiempo y la forma de estadía en ella se reduce la inseguridad por abandono de la zona; así mismo, la implementación de instalaciones y actividades de recuperación y conservación ecológica, reducen el nivel de contaminación del ecosistema.

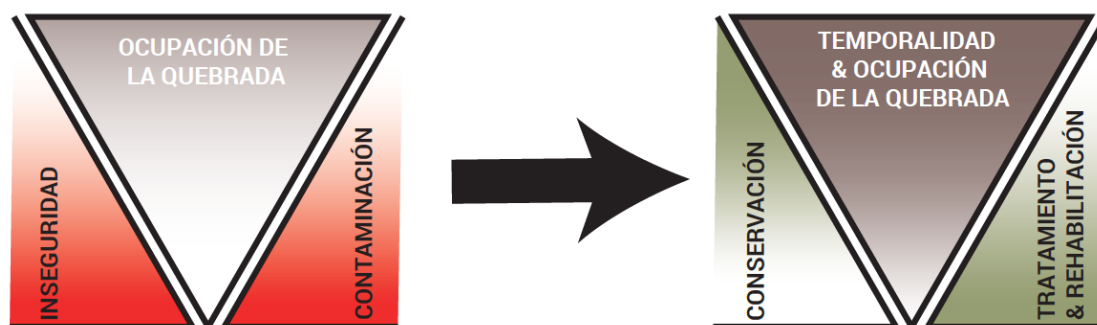


Figura 57 Cambio de interacción con la quebrada

Diagrama: Juan Pablo Londoño

Partiendo de esta intención general y apoyándose en los conceptos de manipulación de límites a través de la arquitectura, se determinó que la estrategia para modificar la relación existente con este elemento natural contará con dos enfoques principales:

- Consolidación y adecuación del límite
- Integración y recuperación del entorno natural.

CONSOLIDACIÓN Y ADECUACIÓN DEL LÍMITE

Un elemento importante en la deteriorada relación que se posee con la quebrada es que ésta no es percibida como parte del espacio de la ciudad sino, por el contrario, como un espacio residual. Esto se debe a la falta de ocupación de este espacio, lo cual genera falta de pertenencia e interacción con la quebrada, es decir falta de cohesión con ella; esto a su vez provoca una falta de conciencia por la conservación del espacio, promoviendo la percepción de la quebrada como un espacio desechable.

Es por esto que la primera estrategia de intervención a escala urbana es consolidar el límite que presenta la quebrada, para generar atracción,

ocupación y conciencia sobre la presencia e importancia de la quebrada y el río, y así comenzar a verlos como espacios necesarios para la actividad diaria de la ciudad. Para conseguir esto, basado en los resultados del análisis urbano, se determina que es necesario integrar actividades y necesidades urbanas y sociales cotidianas hacia el interior de la quebrada. A partir de esto, la necesidad urbana por excelencia es la movilidad; y por esto, la primera que se desarrolla en la propuesta.

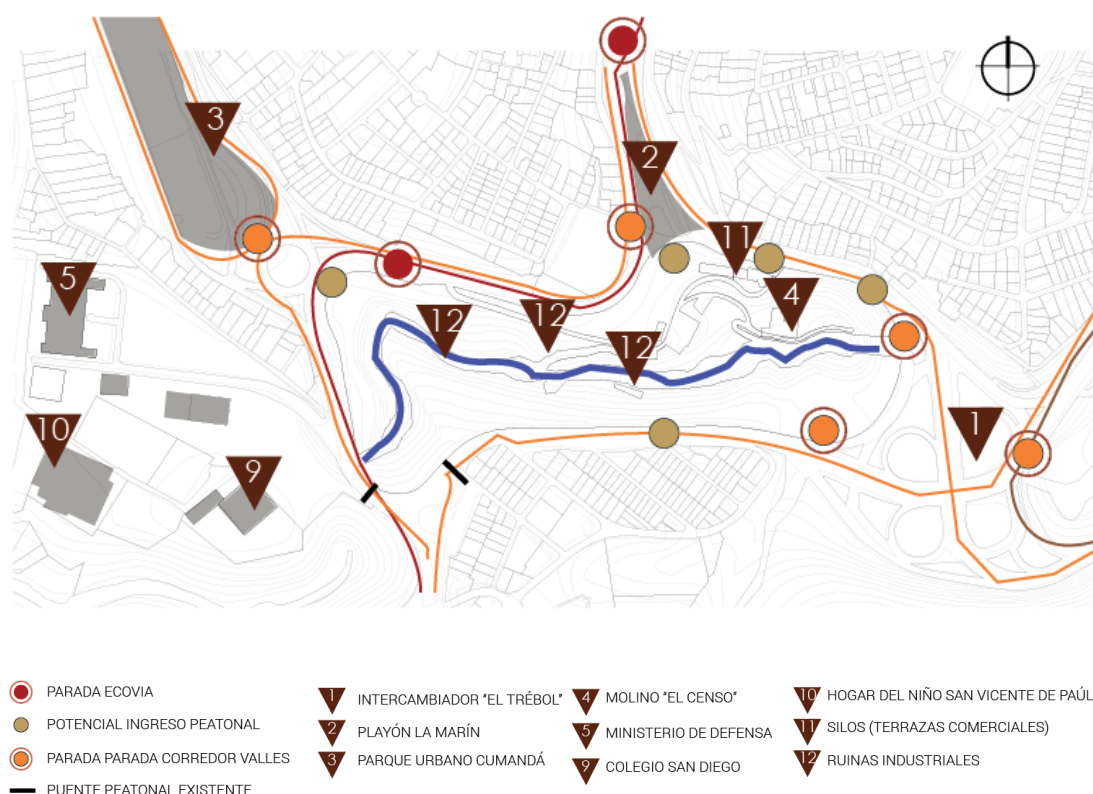
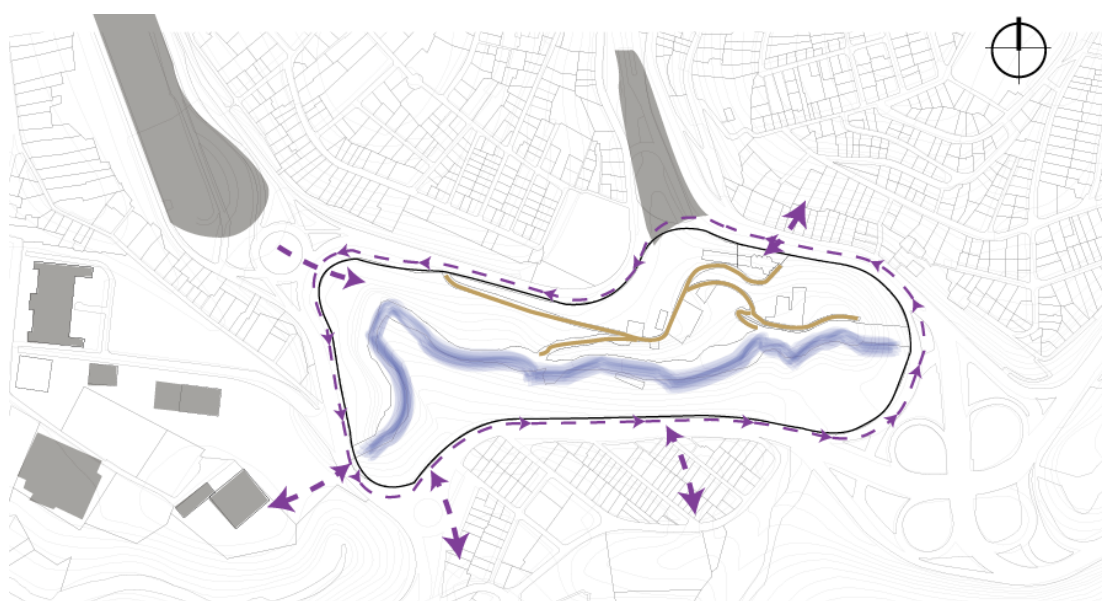


Figura 58 Actualidad urbana

Diagrama: Juan Pablo Londoño

Está claro que la actual distribución de los flujos de transporte público y privado, así como la disposición de las distintas paradas de espera, producen una ocupación esporádica, de corta duración y aislada en torno a la quebrada.

Añadido a esto, la circulación perimetral del terreno no invita a su ocupación, por el contrario, presenta una acera de dimensiones por debajo de las mínimas la cual no promueve su utilización constante. Sin embargo, actualmente es utilizada por los habitantes ya que es la única manera de movilizarse a lo largo del perímetro de la quebrada y desde un borde al otro ya que los escasos senderos dentro de la misma no tienen salida y resultan peligrosos.



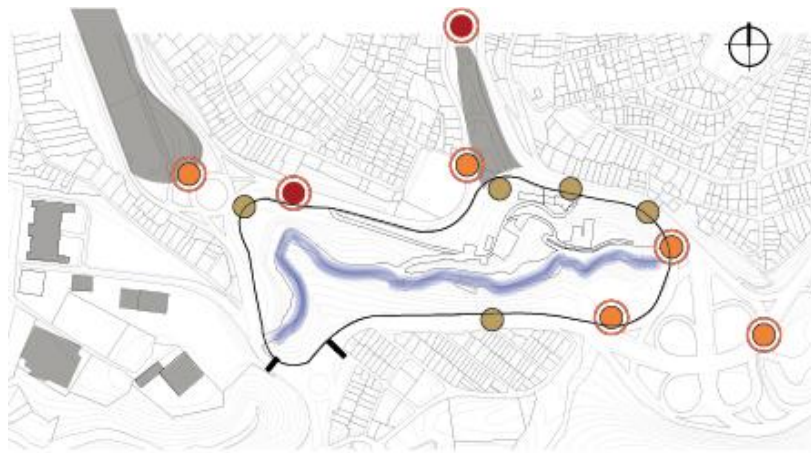
**Senderos sin salida. Solo accesibilidad a las
construcciones existentes.
Circulación en el borde en condiciones inadecuadas**

Figura 59 Circulación perimetral

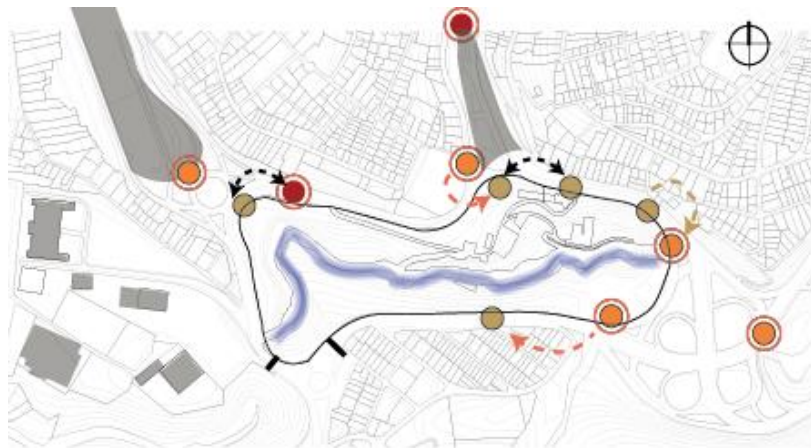
Diagrama: Juan Pablo Londoño

Por lo tanto, para incrementar la ocupación del espacio de la quebrada se repotencia la movilidad alrededor y a través de la quebrada; junto con los posibles ingresos hacia el interior de la misma. En la figura 59 se identifican los ingresos potenciales al terreno. Así mismo se reconocen los senderos dentro del terreno, los cuales no lo cruzan.

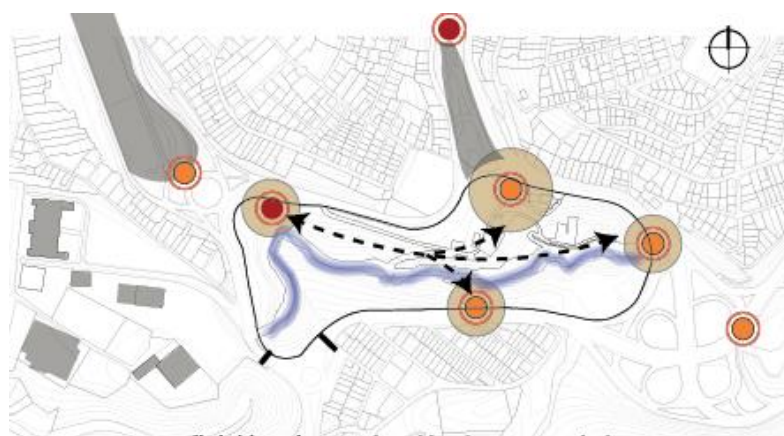
COMBINACIÓN Y POTENCIALIZADO DE PARADAS & ACCESOS



Dispersión de paradas de transporte público y
posibles ingresos peatonales al compello



Reubicación de paradas y definición de accesos.
Combinar usos= optimizar funcionalidad.



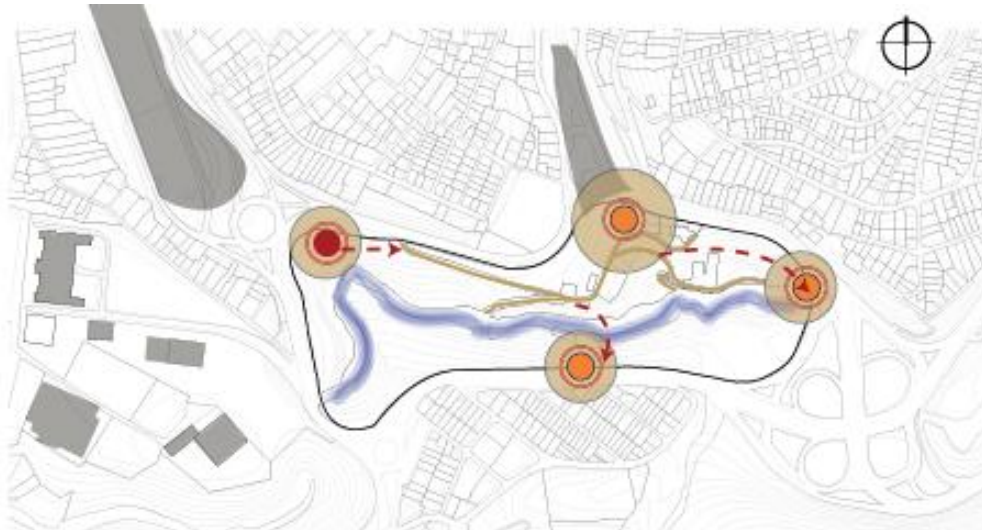
Definición y jerarquización de puntos de ingreso.
Puntos de conexión y movilización entre barrios.

Figura 60 Intenciones urbanas

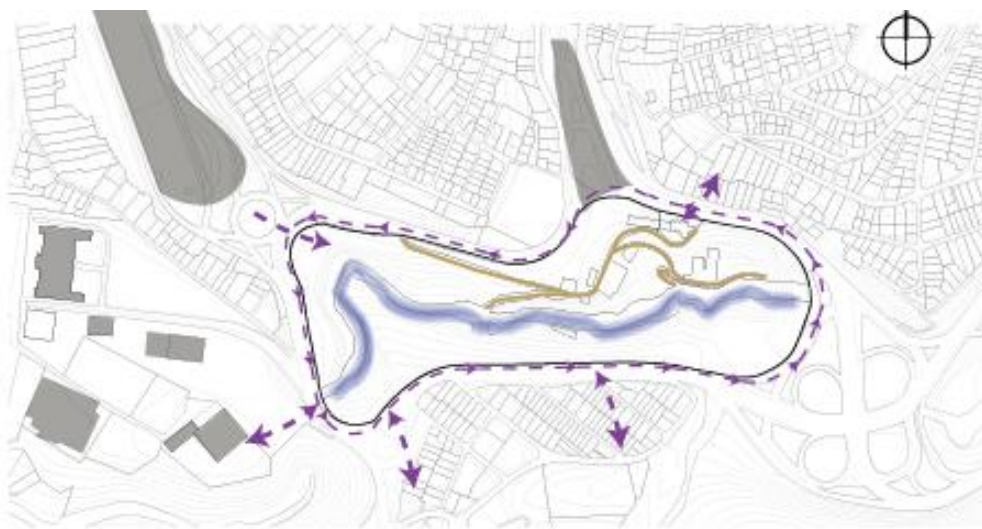
Fuente: Juan Pablo Londoño

En la figura 60 se evidencia el proceso mediante el cual se identificaron las distintas paradas de transporte público, se combinaron aquellas que podían funcionar en conjunto y se reubicaron para potenciar los posibles accesos identificados.

OPTIMIZACIÓN DE RECORRIDOS & BORDES



Expansión de los senderos interiores enlazando puntos de conexión a través de la quebrada.



**Senderos sin salida. Solo accesibilidad a las construcciones existentes.
Circulación en el borde en condiciones inadecuadas**

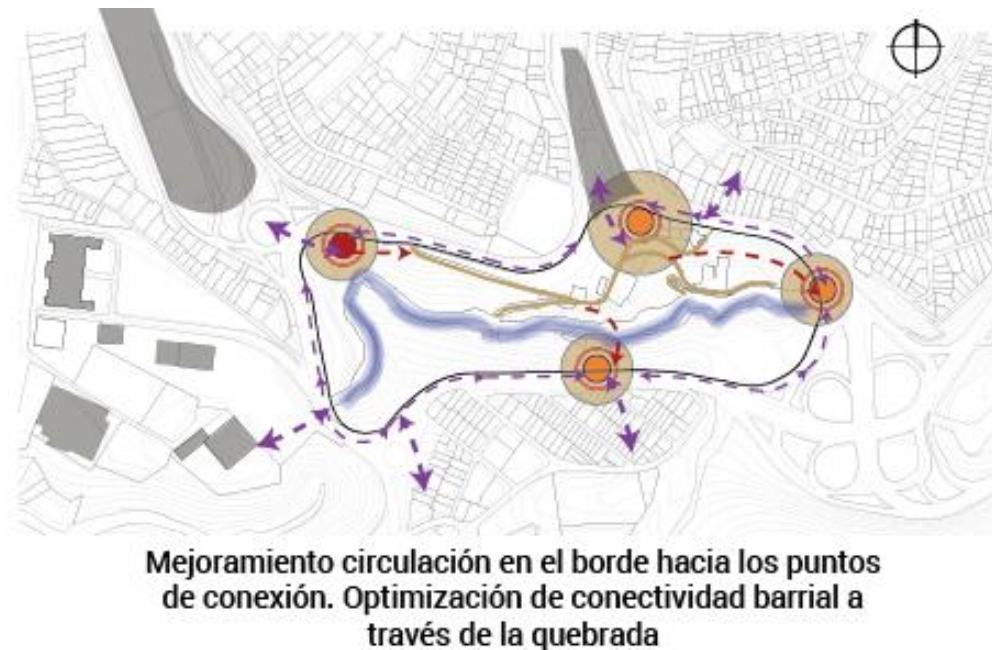


Figura 61 Mejoramiento de senderos y caminerías

Diagrama: Juan Pablo Londoño

Los diagramas de la figura 61 explican la integración de las nuevas paradas e ingresos propuestos con senderos y caminerías extendidas a lo largo de la quebrada. Mejorando la circulación tanto en el borde como en el interior de la misma.

Esta combinación de necesidades de movilidad, con la potenciación de los puntos de ingreso con espacios de recreación y circulación adecuados, equipamientos diversos incrementará tanto el ingreso como la ocupación del interior de la quebrada.

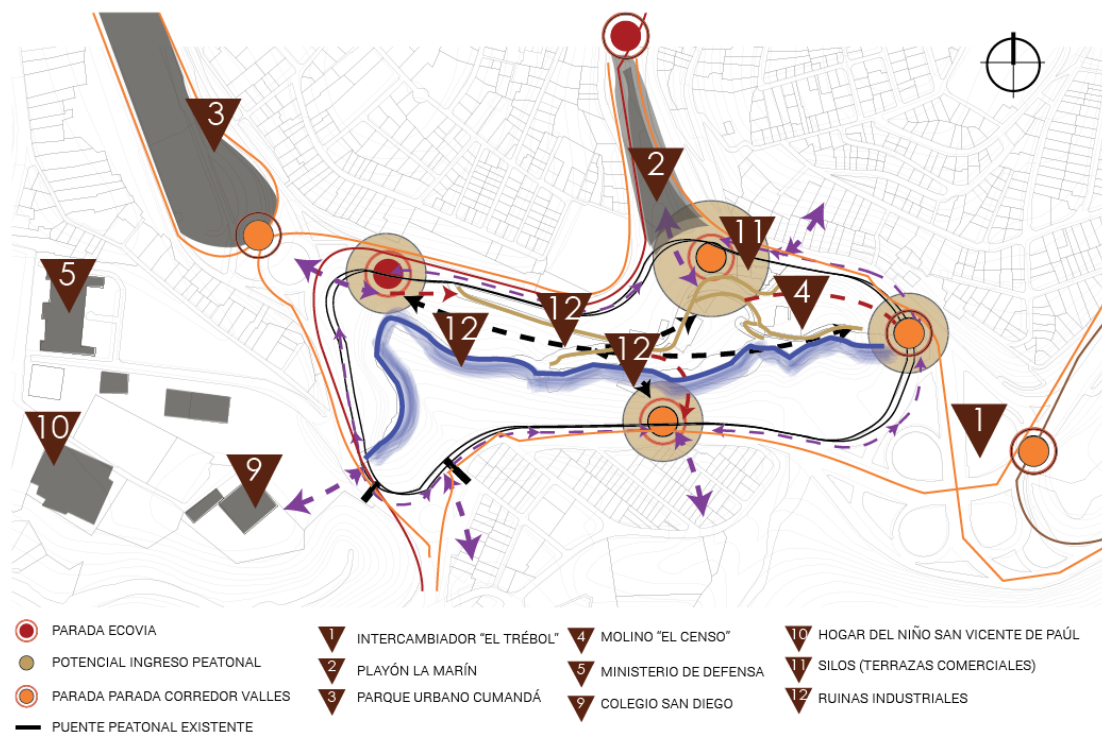


Figura 62 Propuesta urbana

Diagrama: Juan Pablo Londoño

Tomando como base las estrategias de acción urbana explicadas, se disponen a lo largo de la quebrada las distintas zonas del Área de Conservación y Uso Sustentable.



Figura 63 Implantación paisajista

Diagrama: Juan Pablo Londoño

El ACUS cuenta con un eje de tratamiento de las aguas del río Machángara; unas zonas de ocupación moderada para la recreación, interpretación y recuperación del ecosistema; y, unas zonas de conservación total del hábitat de quebrada.

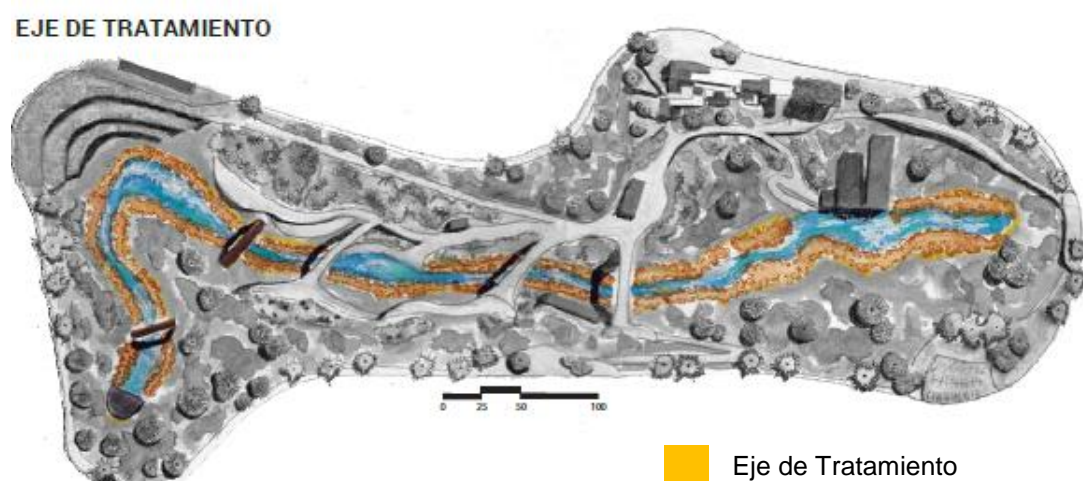


Figura 64 Eje de tratamiento

Diagrama: Juan Pablo Londoño

A lo largo de este eje se plantean los humedales y lechos de hierbas que ayudarán a la descontaminación del río. Este eje aunque no será totalmente accesible para el público en general, se presentará como el principal organizador del paisaje de la quebrada y será visible desde cualquier punto del ACUS. Sin embargo, debido a que no es parte del elemento arquitectónico principal, su diseño y funcionamiento no se explicarán a detalle.



Figura 65 Zonas de recuperación e interpretación

Diagrama: Juan Pablo Londoño

La zona de interpretación y recuperación se encuentra desarrollada en el interior de la quebrada. Además un centro de interpretación que se encargará de manejar y mantener estas zonas, se proponen una serie de jardines donde se exponen plantas nativas y en muchos casos únicas de los ecosistemas de quebradas. Al regenerar estos ecosistemas se promueve la llegada y desenvolvimiento de otros seres vivos, como aves e insectos también endémicos de estos ecosistemas. Estos jardines se despliegan a lo largo de los senderos y pasarelas planteados para cruzar la quebrada; además, incluyen las ruinas industriales existentes en la quebrada rescatando su valor histórico, cultural.

Las zonas de conservación no presentan intervención alguna, a excepción de aquellas para regenerar el ecosistema dañado, y se mantendrán fuera del alcance de los usuarios.

ZONA DE CONSERVACIÓN



Figura 66 Zonas de conservación

Diagrama: Juan Pablo Londoño

Su objetivo primordial es mantener intacto el ecosistema de quebrada en la mayor cantidad posible por lo que se encuentra ubicada a los bordes de la quebrada, apartada de toda la actividad del ACUS. Similar al eje de tratamiento, serán zonas prominentes en las perspectivas del proyecto.

Dentro del planteamiento integral del ACUS, se proponen tres edificaciones dinamizadoras y gestoras de las nuevas actividades propuestas en la quebrada. Éstas son:

- El centro de interpretación, encargado del manejo de las zonas de recuperación, conservación, estudio e interacción del ecosistema de la quebrada.
- La planta de tratamiento, instalación de pequeña escala que brindará apoyo técnico y mecánico al eje de tratamiento de las aguas del río. Desarrollada en la actual casa de molino abandonada
- El edificio de ocupación principal; de ocupación moderada. En él se desarrollan comercios mixtos de pequeña y mediana escala, talleres de educación de prácticas ambientales, espacios de trabajo colectivo, y exposición de la historia y legado de la quebrada y el molino El Censo.

Este último será el proyecto arquitectónico desarrollado y explicado más adelante en este trabajo. No obstante, antes de describir esta edificación, se expondrán las intervenciones propuestas en el resto de las zonas mencionadas del ACUS.

INTEGRACIÓN Y RECUPERACIÓN DEL ENTORNO NATURAL

El principal objetivo del ACUS “El Censo- Machángara” es rescatar el ecosistema amenazado de la quebrada. Para esto, la intervención cuenta con elementos importantes para la recuperación más allá de los elementos arquitectónicos. A continuación se expondrán los lineamientos generales de estos elementos.

HUMEDALES DE TRATAMIENTO

Ya se ha explicado cómo, a partir de los conceptos de paisajismo sustentable, bio-manipulación y mimesis compositiva, es posible manejar elementos naturales, especialmente vegetales, para la elaboración de diversos tipos de naturalezas construidas que funcionan como infraestructura que da servicio a los habitantes de una manera natural sostenible. En el ACUS las naturalezas construidas seleccionadas para la limpieza de las aguas del río Machángara en el eje de tratamiento serán los humedales de tratamiento.

El diseño adecuado de estos sistemas puede remover más del 98% de materia orgánica, 60-80% de nitrógeno y hasta un 60% de fosfatos. Dicho esto, la eficiencia de estos sistemas puede variar según las condiciones climáticas, ya que las bacterias que se presentan en las distintas raíces funcionan mejor en temperaturas abrigadas y constantes, como en el verano, que en temperaturas muy bajas como en el invierno de algunos países (Halestrap, Zipperlen. 2006).

Igualmente se puede conseguir una remoción desde el 76.25% de la DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) general en los sistemas (Herrera, Rodríguez. 2011).

Todos los sistemas de humedales requieren un elemento de tratamiento primario de decantación, filtrado o flotación que puede estar separado del sistema de humedales o integrado al inicio del mismo. Esta primera etapa de tratamiento ayuda a la separación de sólidos grandes para evitar taponamientos posteriores. En el caso del ACUS, esta función la cumplirán las instalaciones y tanques colectores previstos por el municipio del DMQ en sus programas de recuperación de ríos y quebradas.

Si bien el término «*Humedal*» se refiere a una gran variedad de ecosistemas (naturales o contruidos) que presentan una condición de tipo estanque, laguna o pantano; en esta propuesta se utilizará para referirse también a los denominados «Lechos de Hierbas»; los cuales presentan dos subcategorías para el tratamiento natural de aguas: de flujo horizontal y de flujo vertical.

HUMEDALES DE FLUJO VERTICAL.

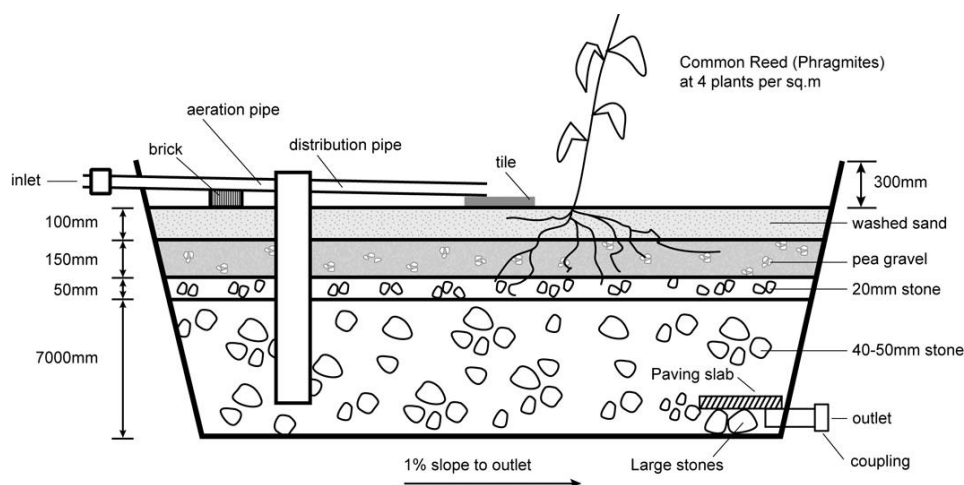


Figura 67 Humedal de flujo vertical

Fuente: Halestrap y Zipperlen

Este tipo de humedal es apropiado como tratamiento secundario donde se tratarán las aguas provenientes del primer tanque, las cuales poseen poco oxígeno y altos niveles de materia orgánica y amonio. Los humedales de flujo vertical son utilizados en esta etapa ya que requieren un flujo de una velocidad menor a la que requiere el humedal de flujo horizontal.

Su diseño consiste en una sucesión de estratos de arena, gravilla, y diversas granulometrías de piedras, así como un sustrato con plantaciones de cañas y herbáceas (hierbas) comunes.

El flujo es introducido en la superficie, el cual posteriormente, desciende las diferentes capas siendo filtrado y limpiado tanto por los mismos estratos como por las bacterias que se forman naturalmente en ellos, sobre todo en las raíces de las plantas. Este primer sistema produce unos limos, o lodos, orgánicos que serán descompuestos o eliminados después, en los que se reduce la materia orgánica y el amonio. Para este tratamiento es necesario al menos un par de sistemas, para que uno funcione mientras el otro reposa aproximadamente cada tres semanas (Halestrap, Zipperlen, 2006).

En el presente proyecto del ACUS “El Censo-Machángara”, los humedales verticales se realizarán en la zona en la que ingresa el río a la quebrada. Este sector algo apartado en la quebrada es apropiado para realizar el tratamiento primario y secundario, que aún son altamente contaminados y con posibles olores desagradables, lejos de los usuarios. Para la realización se adaptarán partes de la ladera para ralentizar el flujo del río en esa zona creando diques y así permitir el funcionamiento de los humedales. Adicionalmente, se integran dosificadores de compuestos para combatir los posibles olores.

HUMEDALES DE FLUJO HORIZONTAL.

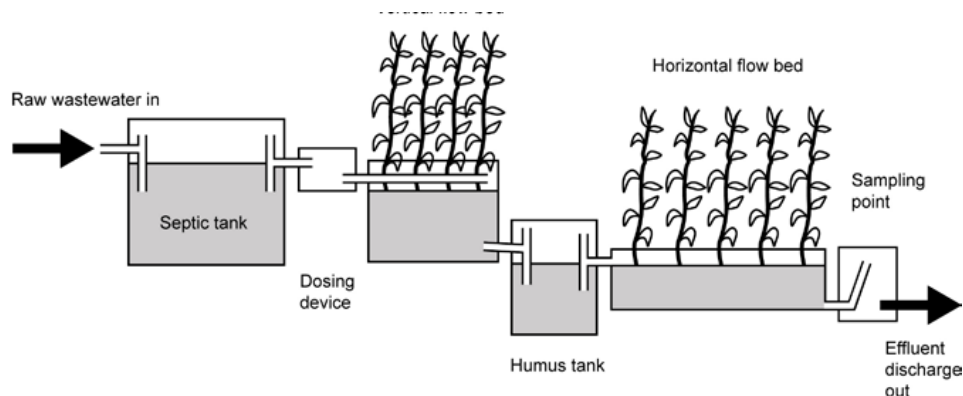


Figura 68 Humedal de flujo horizontal

Fuente: Halestrap y Zipperlen

Los Humedales de flujo horizontal son usados como sistemas terciarios de tratamiento, debido a que su flujo puede ser más veloz que en el vertical y debido a que utiliza más bacterias anaeróbicas y menos estratos de filtrado. Las condiciones de poco oxígeno debido a que el flujo de agua corre, en su mayoría, por debajo de los sustratos de hierbas apoya el crecimiento de estas bacterias (Halestrap, Zipperlen, 2006).

El diseño se compone por la sucesión de plantaciones de hierbas, las cuales pueden ser de distintas características y con distintos sustratos para proporcionar una variedad de condiciones para las distintas bacterias que actúan en ellos. En este sistema se requieren igualmente un par de tanques de asistencia, los cuales pueden ser de decantación o inserción de bacterias o compuestos de tratamiento.

La aplicación de este sistema en la propuesta del ACUS “El Censo-Machángara” se realizará a lo largo de la ladera del río, especialmente en el tramo entre la zona de humedales de flujo vertical y donde se encontrará la planta de tratamiento en el interior de la quebrada.

Debido a que los sistemas de tratamiento naturales, requieren de inserción de algunas bacterias y compuestos que asistan al proceso y también al alto nivel de contaminación que presenta el río Machángara es necesario una pequeña planta de tratamiento que brinde apoyo en los procesos. Estas instalaciones se proponen en el antiguo molino *El Censo* ya que la infraestructura del mismo fue realizada para funcionar con la corriente del río; por lo tanto los nuevos usos se adaptarán adecuadamente a los espacios existentes.

JARDINES DE RUINAS.

El valor cultural que poseía la quebrada, formado por tradiciones ahora perdidas; es una característica que se busca recuperar ya que promueve el valor de identidad y pertenencia de los habitantes hacia la quebrada. De la misma forma, la importancia ecológica y natural que representa la quebrada es un patrimonio que se debe recuperar.

Para conseguir esto, se aprovechará la naturaleza atractiva de vistas y posibilidades de recorridos que brinda la propia topografía, junto con las sensaciones de misticismo e intriga que producen las ruinas industriales existentes en el interior de la quebrada, elementos que dieron origen desde un comienzo la riqueza cultural antes mencionada. Además, a todo esto se agrega una interpretación y recuperación de los valores de especies animales y vegetales de la quebrada, a través del centro de interpretación que brindará mantenimiento, recorridos y educación sobre las importantes características que tienen las quebradas; a través de jardines, miradores y senderos específicos a los mencionados atributos.

4.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Antes de explicarse el bloque desarrollado es necesario aclarar la disposición y origen del programa a llevarse a cabo en el proyecto. Como se describió en

el Capítulo 3 en el diagrama, se evidencia la falta de servicios para comercios de pequeña y mediana escala, oficinas, recreación; y educación. Cabe aclarar que la educación tradicional no es el objetivo de este proyecto; sin embargo, se propone una educación con el enfoque ambiental del ACUS.

Edificio Principal Área de Conservación y Uso Sustentable "El Censo-Machángara"			
Uso	Área (m2)	Cantidad	Subtotal (m2)
Comercio	50	12	600
Taller tipo 1	100	4	400
Taller tipo 2	19	4	76
Co-working	100	6	600
Exposición	60	2	120
Salas Audiovisuales	19	2	38
Administración	36	3	108
Farmacia	81	1	81
Cafetería Principal	187	1	187
Comercio-Comida	50	5	250
Núcleo de Baños	45	5	225
Circulación	1652		1652
Terrazas	506		506
Hall ingreso	176		176
		Total	5019

Tabla 1 Programa arquitectónico

Fuente: Juan Pablo Londoño

4.3 MORFOLOGÍA

BARRA DIFUSA

Partiendo de la nueva distribución del plan masa del ACUS, es necesario un elemento que controle uno de los ingresos más prominentes del terreno; cercano a la terminal de *La Marín*. Aquí también se encuentran los abandonados silos del molino a los que se adjuntará el nuevo edificio. A la vez, este elemento debe poder comportarse como atracción para la ocupación de la quebrada. Para esto se ha seleccionado un elemento arquitectónico con una tipología en barra para así corresponder a la intención de consolidar el límite existente. En esta edificación se presentarán equipamientos de comercio y

servicios que promuevan la actividad hacia el interior de la quebrada así como educación sobre distintas prácticas de conservación y difusión ecológica.

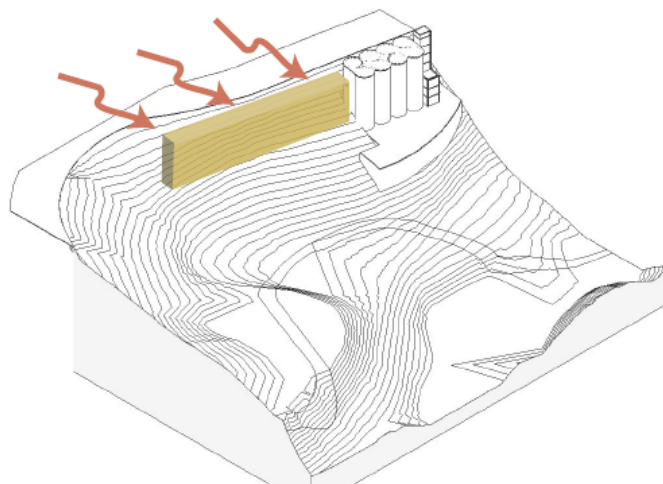


Figura 69 Tipología en barra

Fuente: Juan Pablo Londoño

Sin embargo, a pesar de que la tipología de barra resulte adecuada para el manejo de este límite, un elemento macizo y compacto podría aislar más a la quebrada. Adicionalmente, una barra sencilla no se adaptaría adecuadamente a la fuerte topografía del sitio. Por lo tanto, la morfología del elemento arquitectónico si bien se comportará como una barra, será fragmentada, aterrazada y difusa en una grilla donde se dará mucho lugar al espacio y a la actividad pública abierta. Además, esta disposición generará un recorrido más dinámico que promoverá una relación sensorial directa y más estrecha con el entorno y la vegetación que se busca conservar en el proyecto.

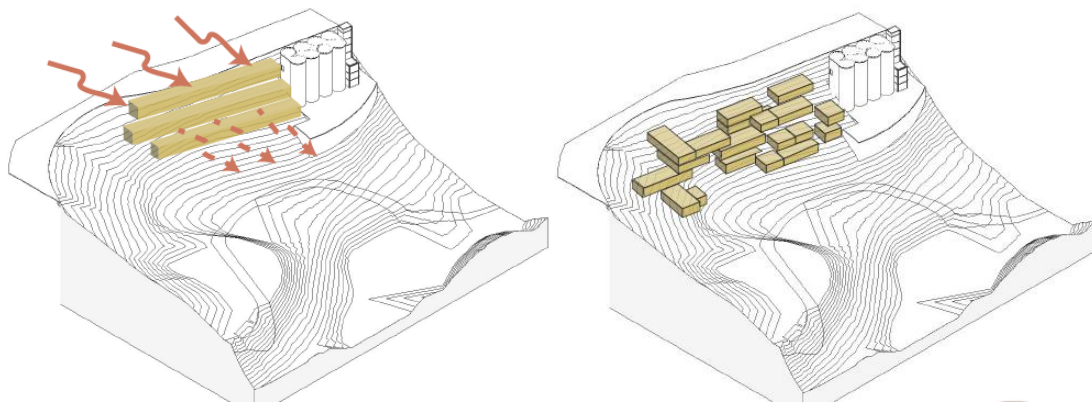


Figura 70 Aterrazado y descomposición volumétrica

Fuente: Juan Pablo Londoño

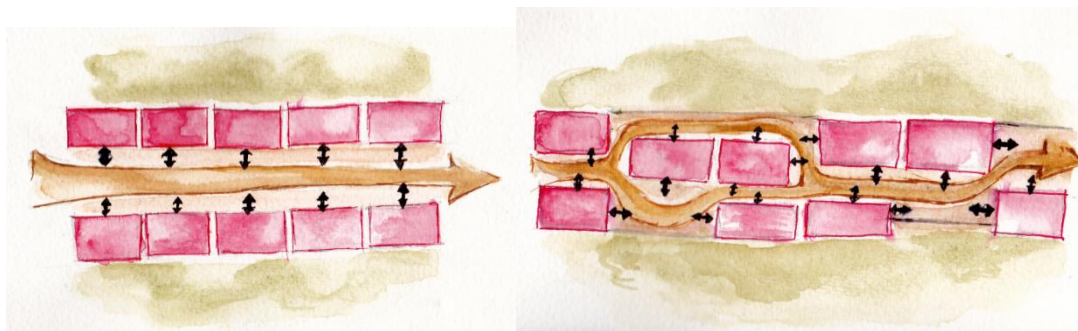


Figura 71 Descomposición volumétrica

Fuente: Juan Pablo Londoño

Para potenciar esta estrategia e incentivar el ingreso y ocupación de la quebrada a lo largo del día se recurre a la disposición de varios espacios públicos, de usos mixtos y con variedad de horarios a diferentes alturas y ubicaciones hacia el interior de la quebrada.

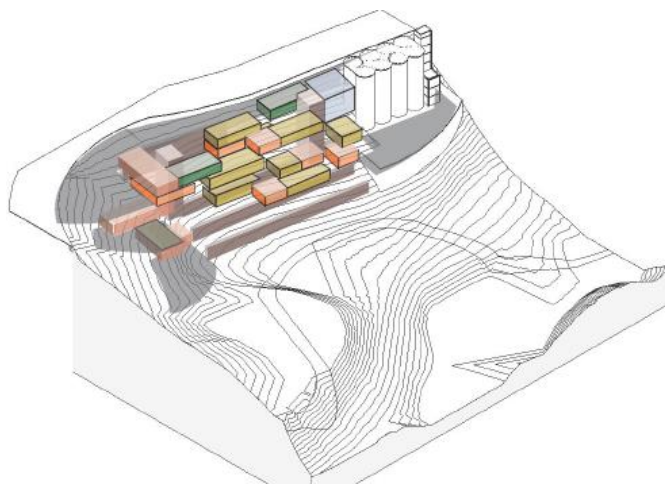


Figura 72 Usos mixtos

Fuente: Juan Pablo Londoño

Para la circulación fluida y sencilla de los usuarios, a través de los distintos niveles y los módulos que se producen en el proyecto, se optó por conectarlos por medio de rampas y pasarelas semi-cubiertas. Esta respuesta permite una circulación universal a la vez que promueve una nueva interacción con el entorno de la quebrada.

4.4 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.4.1 ZONIFICACIÓN

El proyecto se desarrolla en un bloque de cinco niveles con plantas descompuestas y usos mixtos; este bloque se adosa a los silos existentes los cuales son readecuados para ser utilizados como espacios de exposición, talleres, audiovisuales y áreas administrativas.



Figura 73 Zonificación general

Fuente: Juan Pablo Londoño

En la planta del nivel 0.00 se desarrollan espacios públicos que conectan con el barrio cercano de *La Tola* y la terminal de *La Marín*. También se disponen plazas de parqueadero y una parada de autobús.

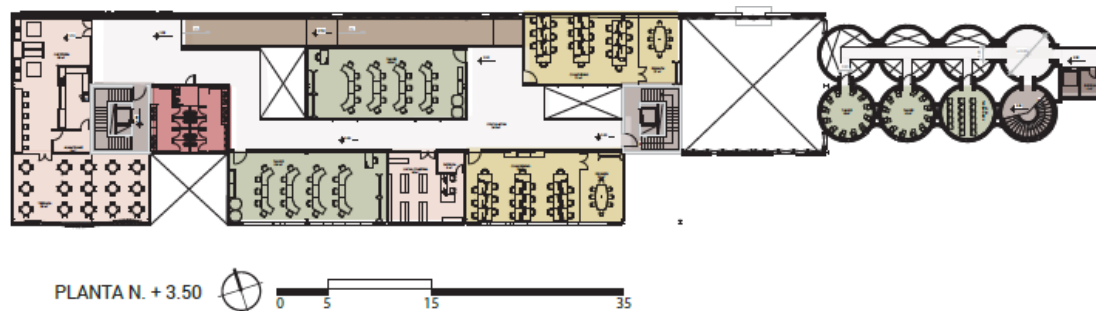


Figura 74 Zonificación piso 1

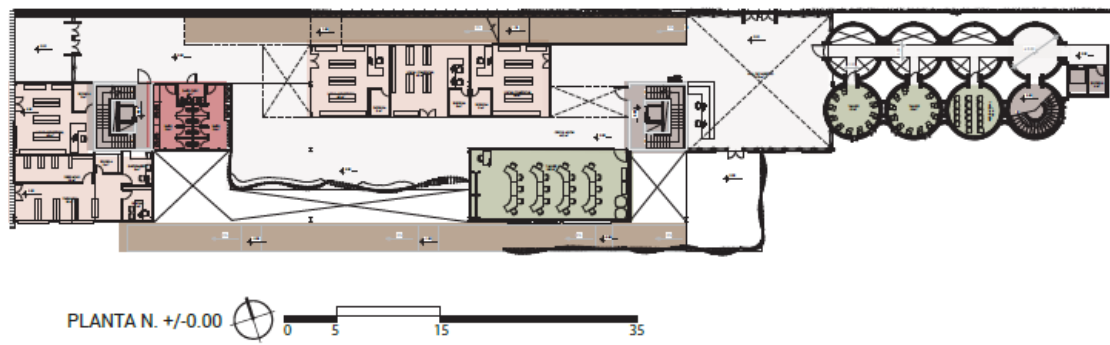


Figura 75 Zonificación planta baja

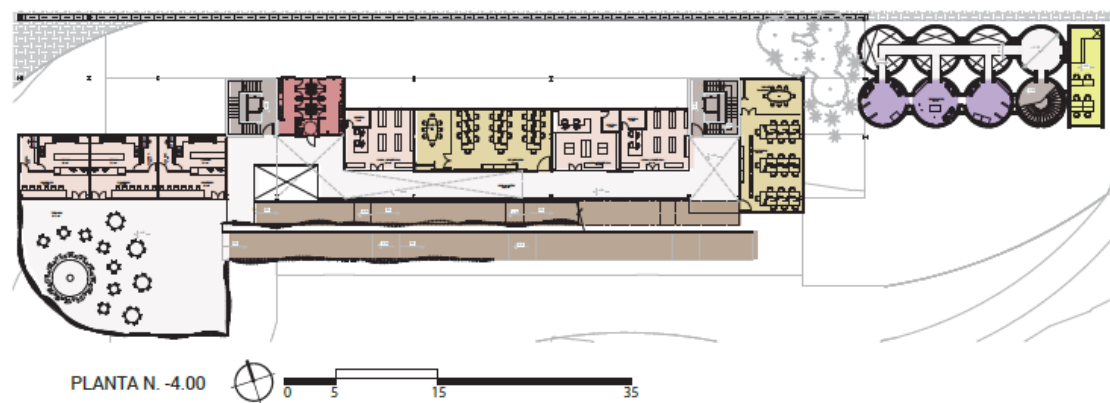


Figura 76 Zonificación piso -1

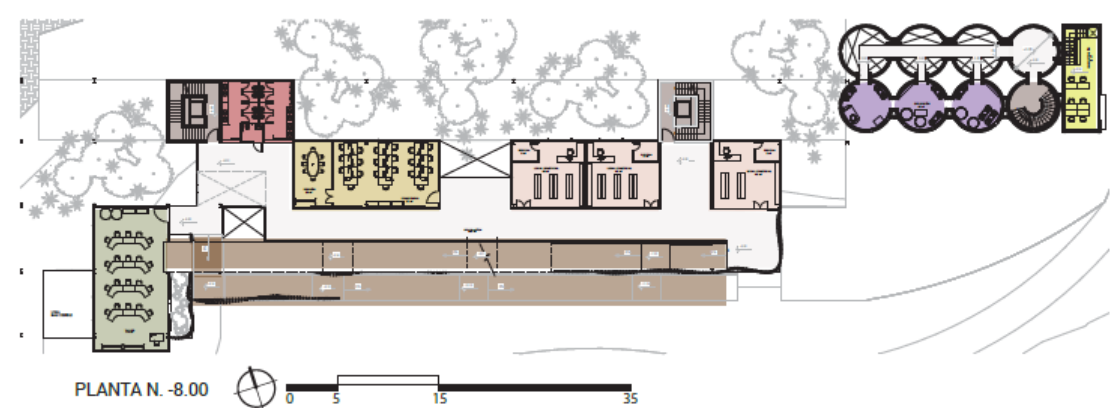


Figura 77 Zonificación piso -2

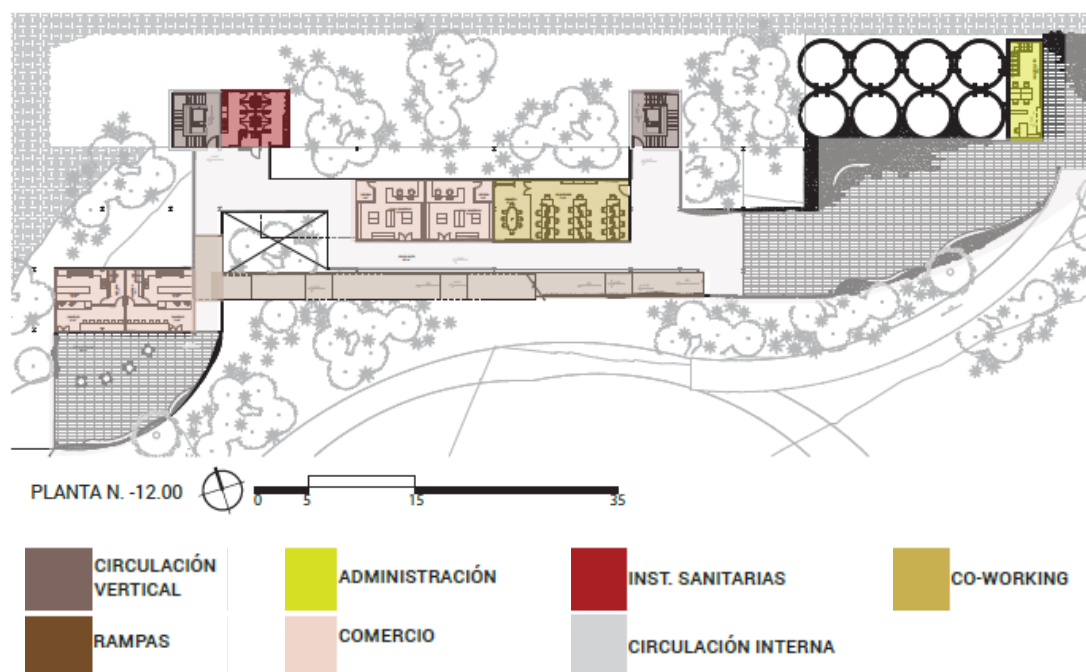


Figura 78 Zonificación piso -3

Fuente: Juan Pablo Londoño

En todas las plantas se deja una serie de vacíos que permiten el ingreso de luz, al igual que el crecimiento e ingreso de vegetación.

En la última planta, en el nivel -12.00, también se proponen espacios públicos que se conectan con los senderos y pasarelas que forman parte del resto de la intervención de recuperación en el interior de la quebrada.

4.4.2 DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

Si bien el edificio funciona como un solo bloque, el diseño consiste en un nuevo bloque que va adosado al existente y remodelado bloque de los silos.

BLOQUE NUEVO

El nuevo bloque presenta una variedad de usos; entre los cuales están talleres de prácticas ecológicas, espacios de trabajo colectivo, comercios de diversos

tipos, hall de ingreso, recepción a los espacios de exposición, cafetería y una farmacia.

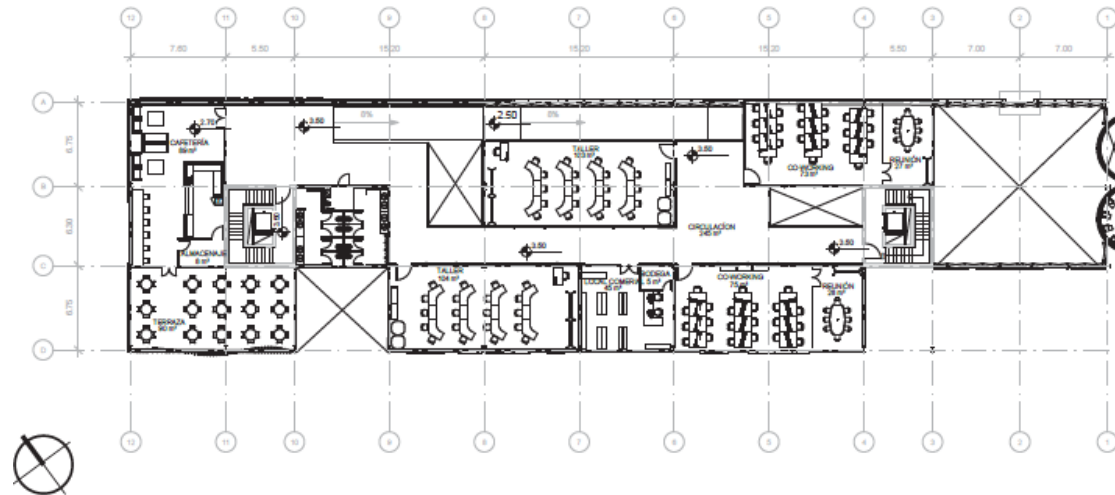


Figura 79 Piso 1 N: +3.50

Fuente: Juan Pablo Londoño

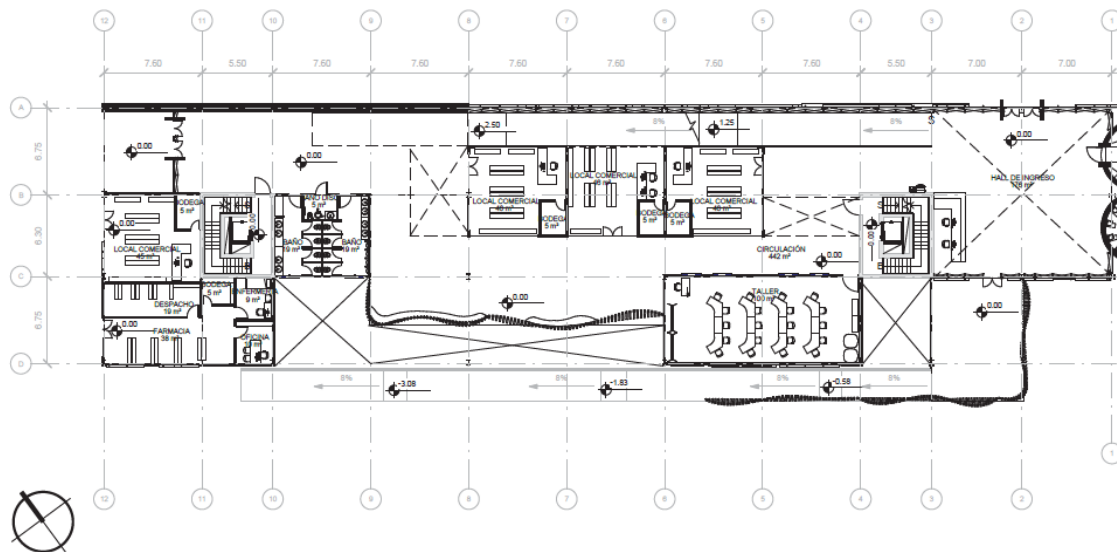


Figura 80 Planta Baja N: +/- 0.00

Fuente: Juan Pablo Londoño

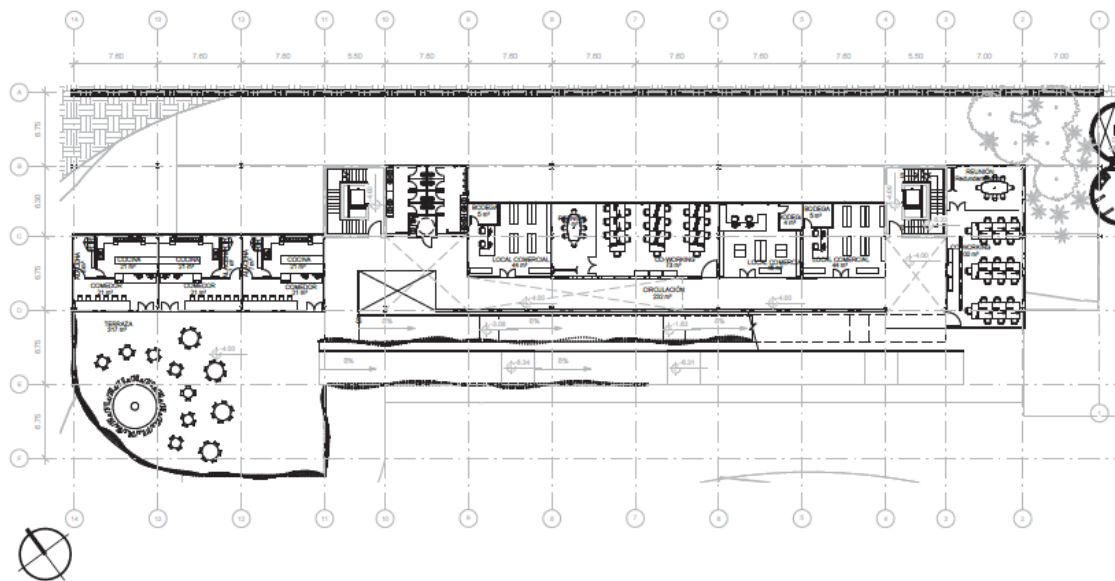


Figura 81 Piso -1 N: -4.00

Fuente: Juan Pablo Londoño

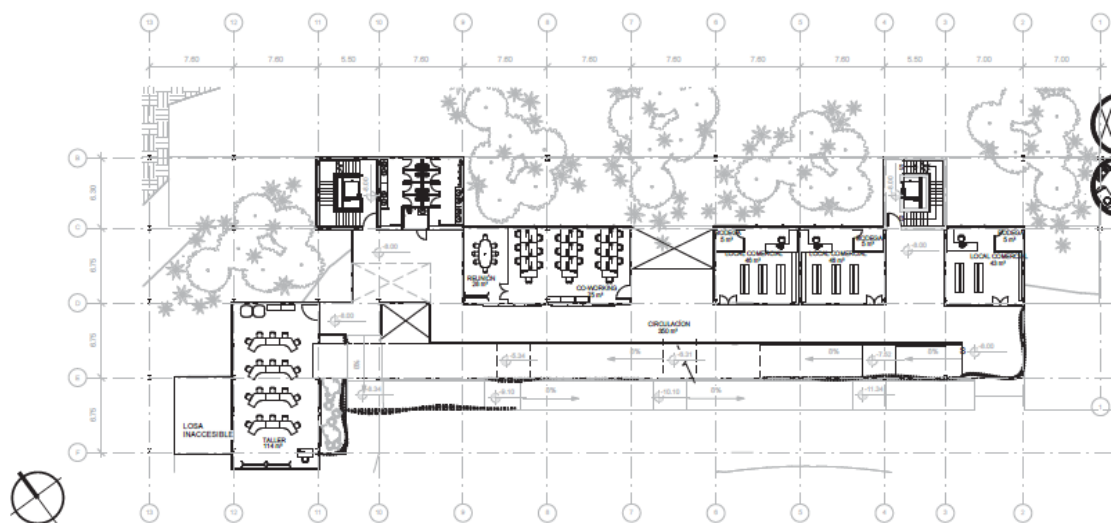


Figura 82 Piso -2 N: -8.00

Fuente: Juan Pablo Londoño

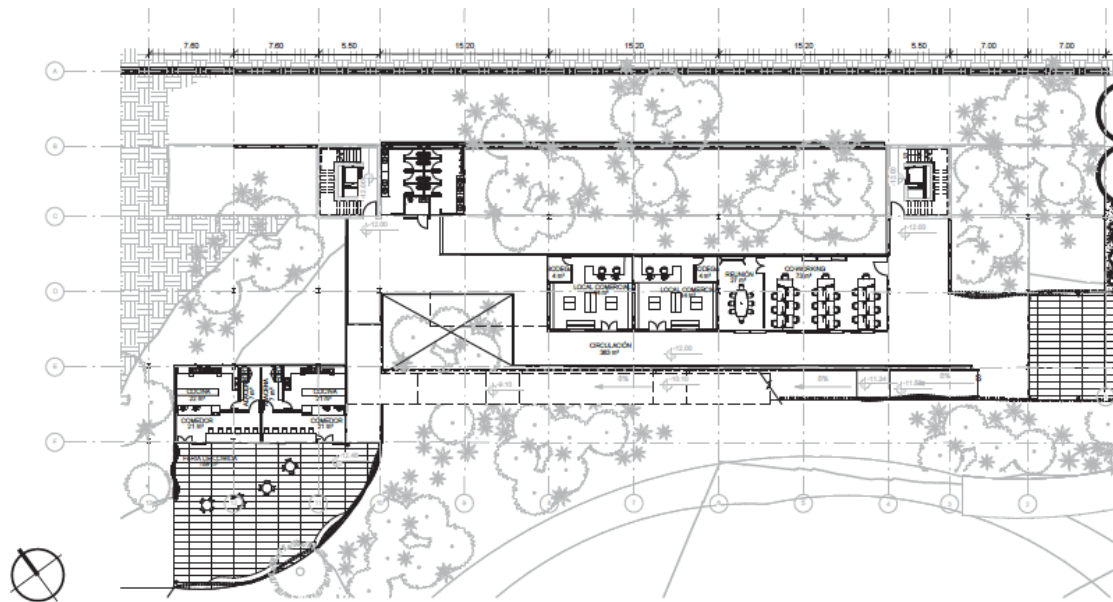


Figura 83 Piso -3 N: -12.00

Fuente: Juan Pablo Londoño

BLOQUE READECUADO DE SILOS

El bloque remodelado de los silos existentes se desarrolla igualmente en cinco niveles. Dentro de él, se plantean zonas de exhibición de la antigua maquinaria e historia del molino *El Censo* y la quebrada; salas de audiovisuales, talleres y espacios de oficinas administrativas.

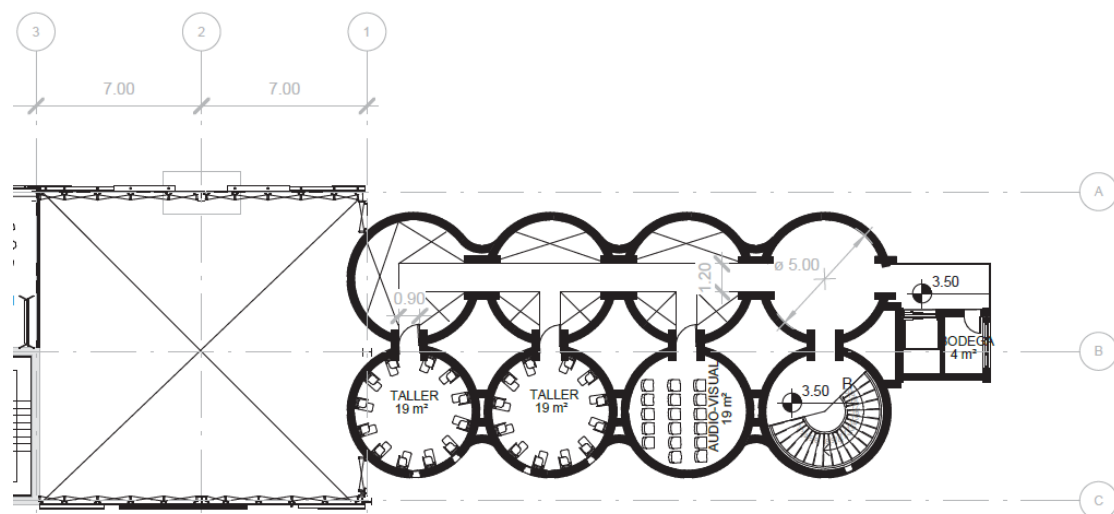
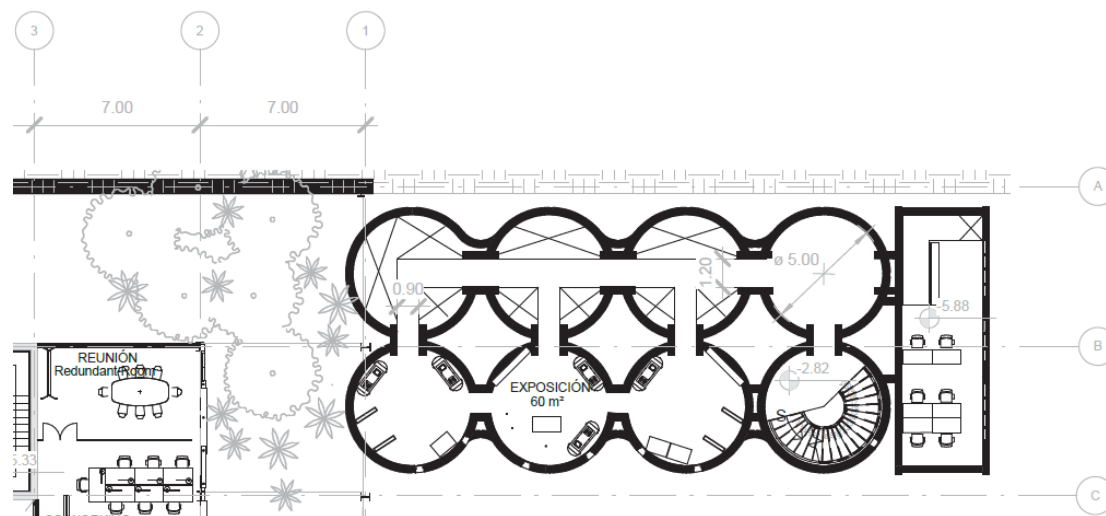


Figura 84 Piso 1 N: -3.50

Architectural floor plan of the first floor of the 'El Centro' building. The plan shows a central corridor (0.90m wide) connecting three circular rooms (each 19 m²) to a large hall (176 m²) and a staircase (4 m²). Dimensions include 7.00m for the hall width, 5.00m for the corridor width, and 1.20m for the room radius. The plan is oriented with North at the top.

Fuente: Juan Pablo Londoño



Fuente: Juan Pablo Londoño

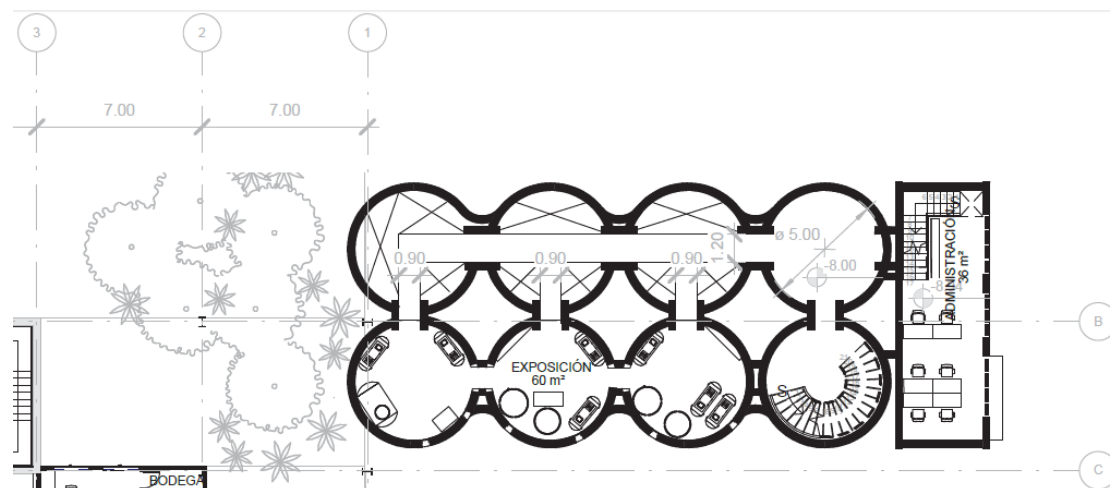


Figura 87 Piso -2 N: -8.00

Fuente: Juan Pablo Londoño

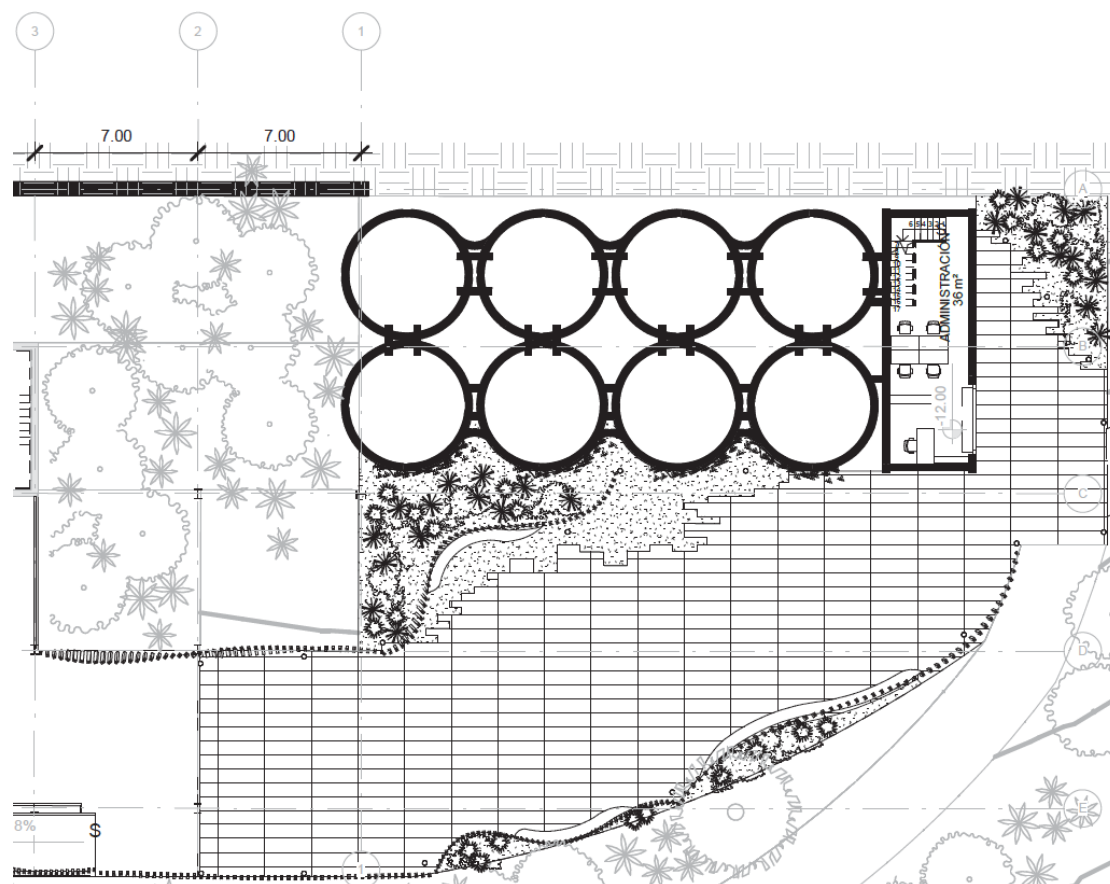


Figura 88 Piso -3 N: -12.00

Fuente: Juan Pablo Londoño

La composición modulada con vacíos y circulaciones expuestas da la oportunidad de fachadas ligeras y libres para proponer el uso de pieles o queiebrasoles especializados. Como se explicará más a detalle en la sección de Asesoría de Sostenibilidad.

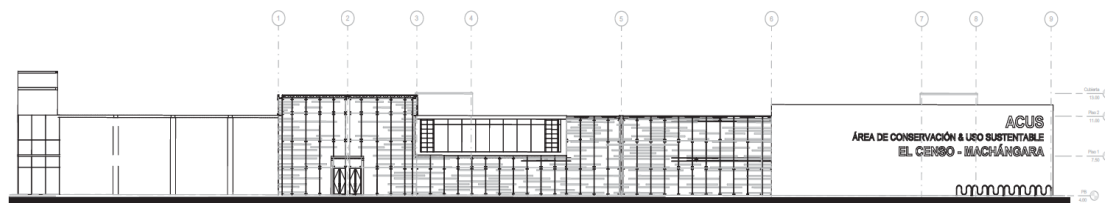


Figura 89 Fachada Norte

Fuente: Juan Pablo Londoño

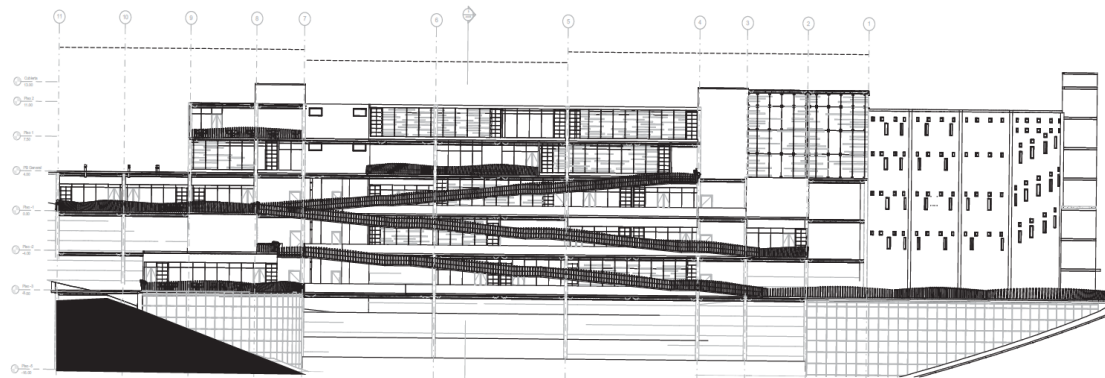


Figura 90 Fachada Sur

Fuente: Juan Pablo Londoño

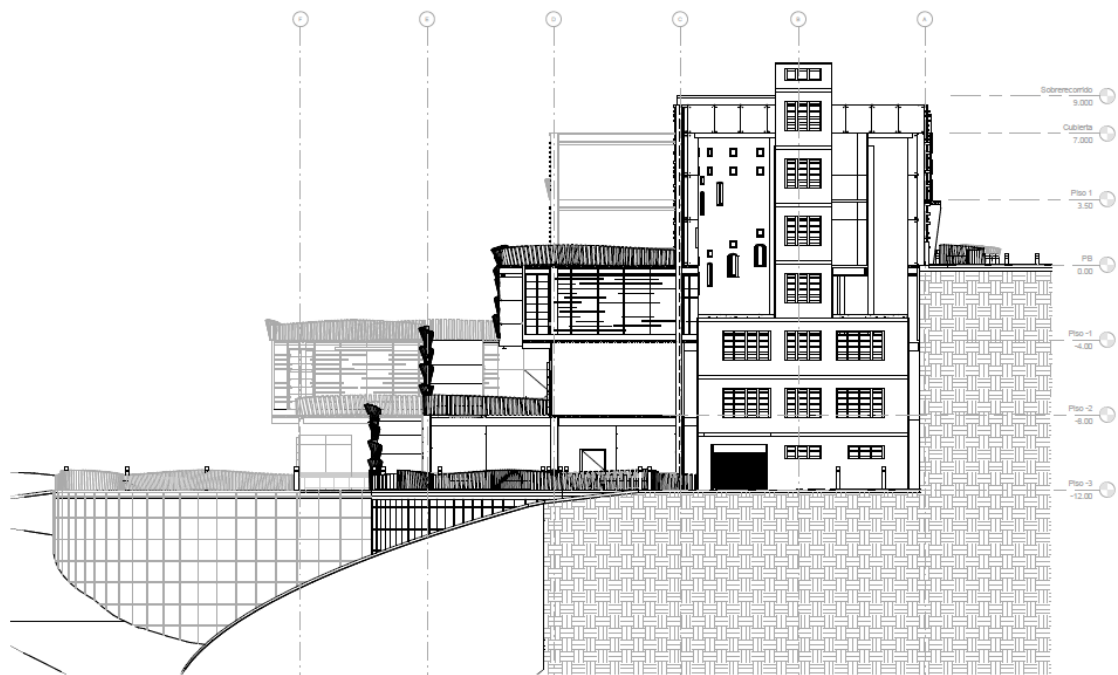


Figura 91 Fachada Este

Fuente: Juan Pablo Londoño

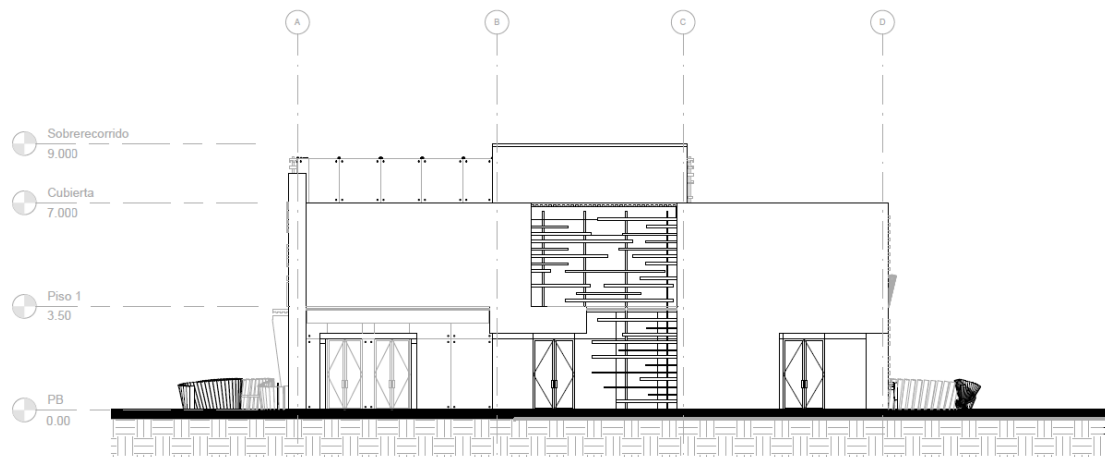


Figura 92 Fachada Oeste

El aterrazado del edificio adapta el proyecto a la topografía, y el encontrarse elevado en pilares ayuda a la conservación de la vegetación del terreno.

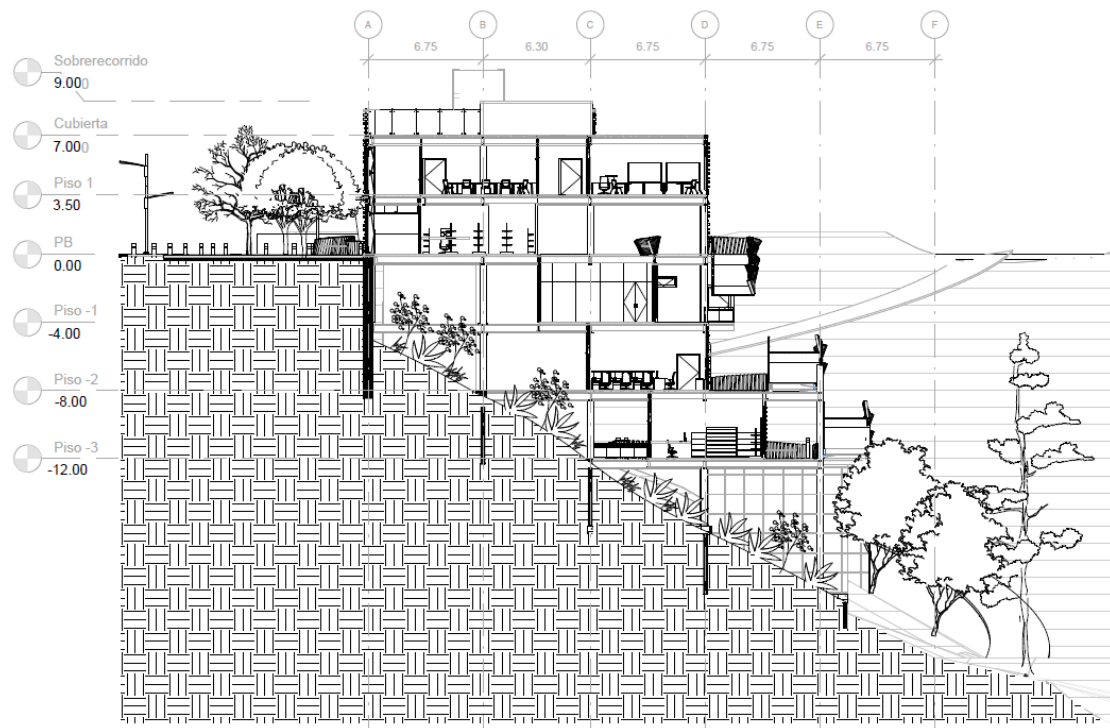


Figura 93 Sección transversal

Fuente: Juan Pablo Londoño

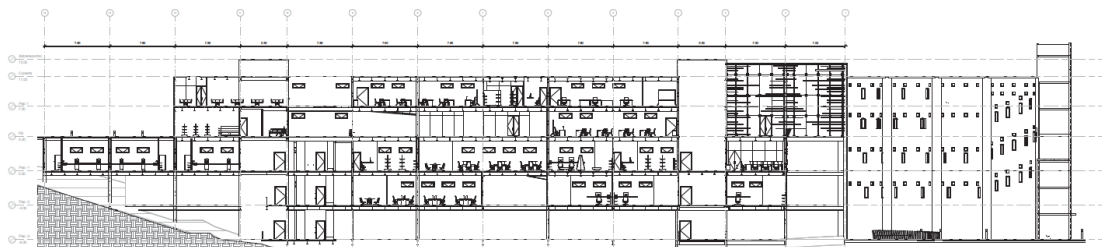


Figura 94 Sección longitudinal

Fuente: Juan Pablo Londoño

4.5 ASESORÍAS

Como complemento al proyecto del Área de Conservación y Usos Sustentable “El Censo-Machángara” se realizaron asesorías para las propuestas de Paisajismo, Estructura, y Sostenibilidad.

4.5.1 PAISAJISMO (Arq. Francisco Ramírez)

La asesoría se concentró alrededor de la arquitectura del edificio principal del ACUS, cuya implantación está influenciada por la acción de vías de alto tráfico, terminales de transporte cercanas, conexiones con barrios cercanos, así como la directa relación con los silos y el ecosistema de la quebrada. Circunstancias que rigen el diseño de espacios públicos y la integración del proyecto con el entorno natural.

Como respuesta a esto, se plantean circulaciones, espacios de estancia, parada de autobús y acceso que reaccionan a los elementos mencionados.



DIFERENCIAR LOS ESPACIOS A TRAVÉS DE TRATAMIENTOS DE PISO, VEGETACIÓN DE DISTINTAS ALTURAS Y DENSIDADES; Y MOBILIARIO ADAPTABLE Y POCO INVASIVO

Figura 95 Organización de espacios públicos

Fuente: Juan Pablo Londoño



INCREMENTAR EL ANCHO DE BOULEVARD PARA REDUCIR LA VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN, LEVANTAMIENTO DE NIVEL DE CIRCULACIÓN, TRATAMIENTOS DE PISO, CONECTORES A MOVILIDAD URBANA IMPORTANTE.

Figura 96 Intenciones de intervención

Fuente: Juan Pablo Londoño

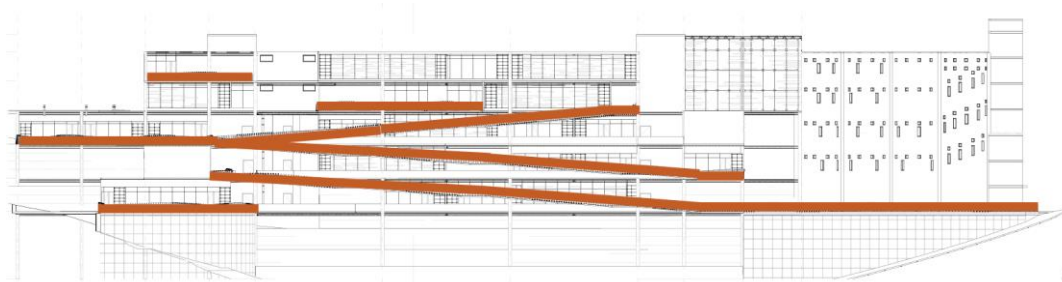


Figura 97 Distribución de pasarelas y terrazas

Fuente: Juan Pablo Londoño

La disposición de las pasarelas, rampas y terrazas no sólo facilita la circulación entre niveles, también constituyen los espacios en los cuales se visualizan y aprecian los humedales en el eje de tratamiento y el resto de la intervención en la quebrada.

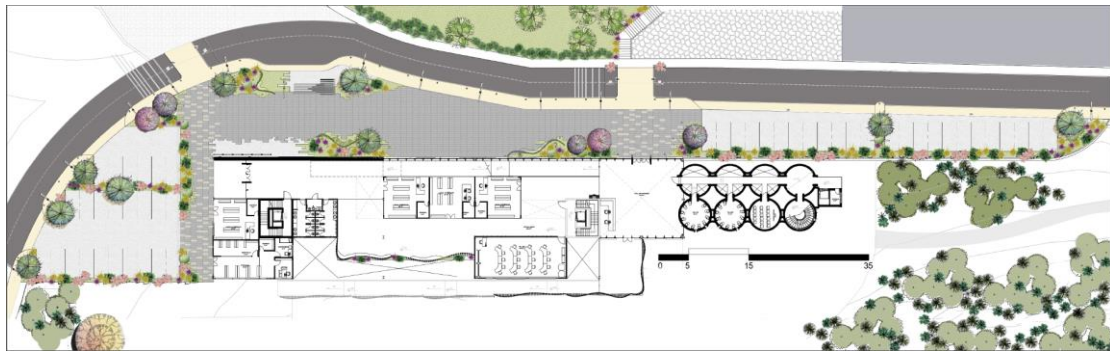


Figura 98 Planta Baja

Fuente: Juan Pablo Londoño

Al igual que en la planta del nivel +/- 0.00, en la última planta; al nivel -12.00, existe una relación con el entorno y el resto de la propuesta, lo que implica una necesidad de adecuar espacios públicos para la interacción entre los espacios construidos y abiertos.



Figura 99 Planta Piso -3

Fuente: Juan Pablo Londoño



Figura 100 Fachada Sur

Fuente: Juan Pablo Londoño



Figura 101 Fachada Norte

Fuente: Juan Pablo Londoño

4.5.2 ESTRUCTURA (Ing. Alex Albuja)

La estructura del nuevo bloque está compuesta por columnas y vigas de acero, sobre las cuales se asientan los módulos ligeros de paneles compuestos y circulaciones de mallas perforadas de grating.

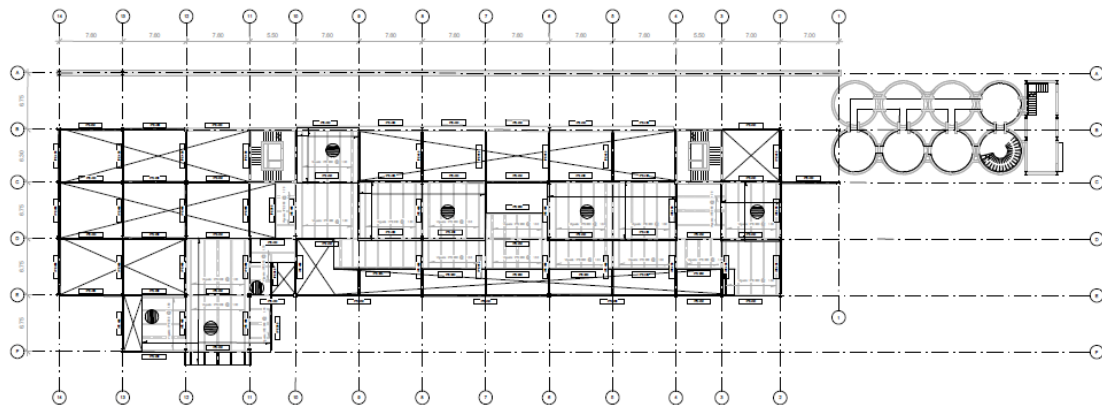


Figura 102 Planta estructural Piso -2 N: -8.00

Fuente: Juan Pablo Londoño

La estructura es la principal protagonista para conseguir la adaptación al terreno, el ingreso de la vegetación al proyecto; y, la ligereza y modularidad característica del edificio.

A pesar de que el nuevo bloque y los antiguos silos remodelados actúan como un solo edificio en cuanto a programa y apariencia, éste no puede ser el caso en lo que concierne a la estructura. Entre ambos bloques deberá existir una junta constructiva, para que en caso de actividad sísmica las edificaciones se comporten independientemente y no se dañen unas a otras. En el interior del proyecto, esta junta será cubierta por una placa sujeta a un solo lado, de esta manera se mantendrá firme para disimular el espacio de la junta sin afectar el movimiento que debe realizarse al enfrentarse a un movimiento sísmico.

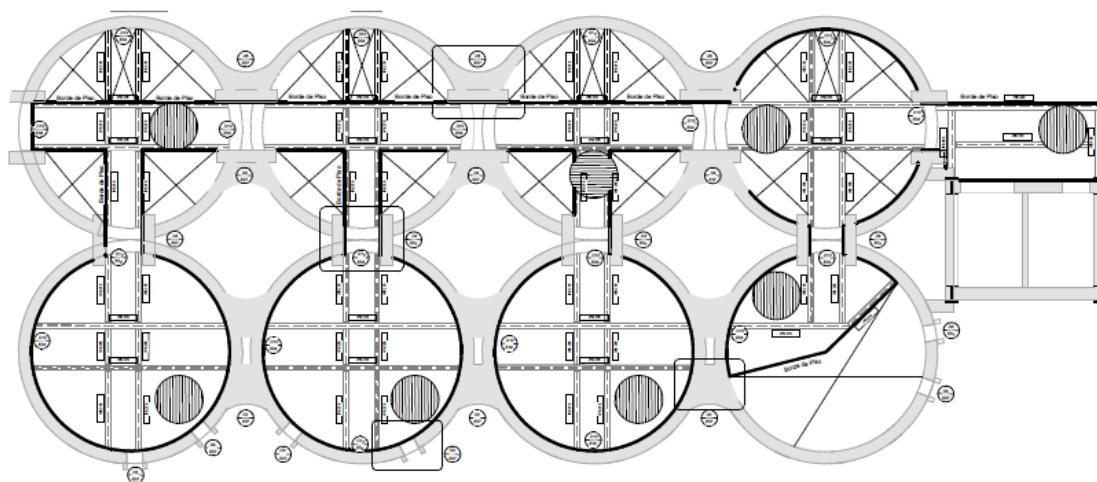


Figura 103 Planta tipo de refuerzo silos

Fuente: Juan Pablo Londoño

Para la readecuación del bloque de los silos fueron necesarios refuerzos para la instalación de entresijos y circulaciones; al igual que para realizar aperturas de vanos de puertas y ventanas.

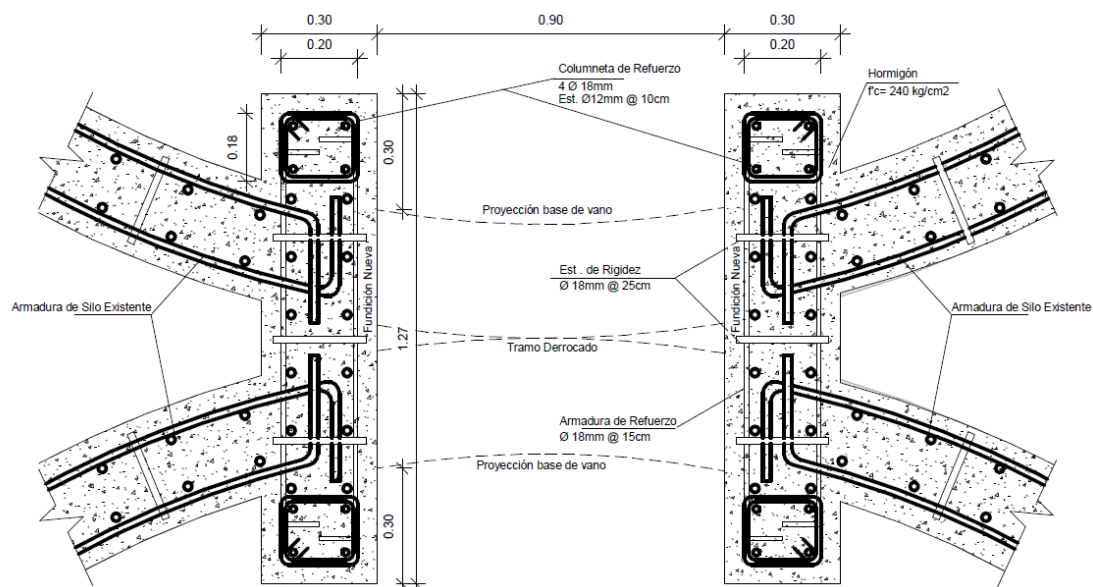


Figura 104 Refuerzo de vano para puertas

Fuente: Juan Pablo Londoño

4.5.3 SOSTENIBILIDAD (Arq. Andrés Cevallos)

Una parte muy importante en el desarrollo del ACUS, así como dentro del taller en general, es un desempeño adecuado en el ámbito sostenible del elemento arquitectónico.

En el proyecto se manejan dos puntos clave: la iluminación natural, y el acondicionamiento interno a base de vegetación y ventilación cruzada.

FORMA Y ORIENTACIÓN

Tanto para la iluminación cuanto para la ventilación, la composición volumétrica y la orientación de la misma son características que aportan mucho para el correcto desempeño sostenible. Como se puede observar en el gráfico

inferior, la disposición fragmentada del volumen arquitectónico permite controlar el ingreso de la corriente predominante del noroeste pero mantiene la circulación fluida de aire. De la misma manera, esta composición volumétrica maneja el ingreso y protección de luz solar según sea necesario a lo largo del año. Adicionalmente, al plantear el edificio en forma aterrazada se aprovechan de mejor manera las vistas que proporciona la quebrada.

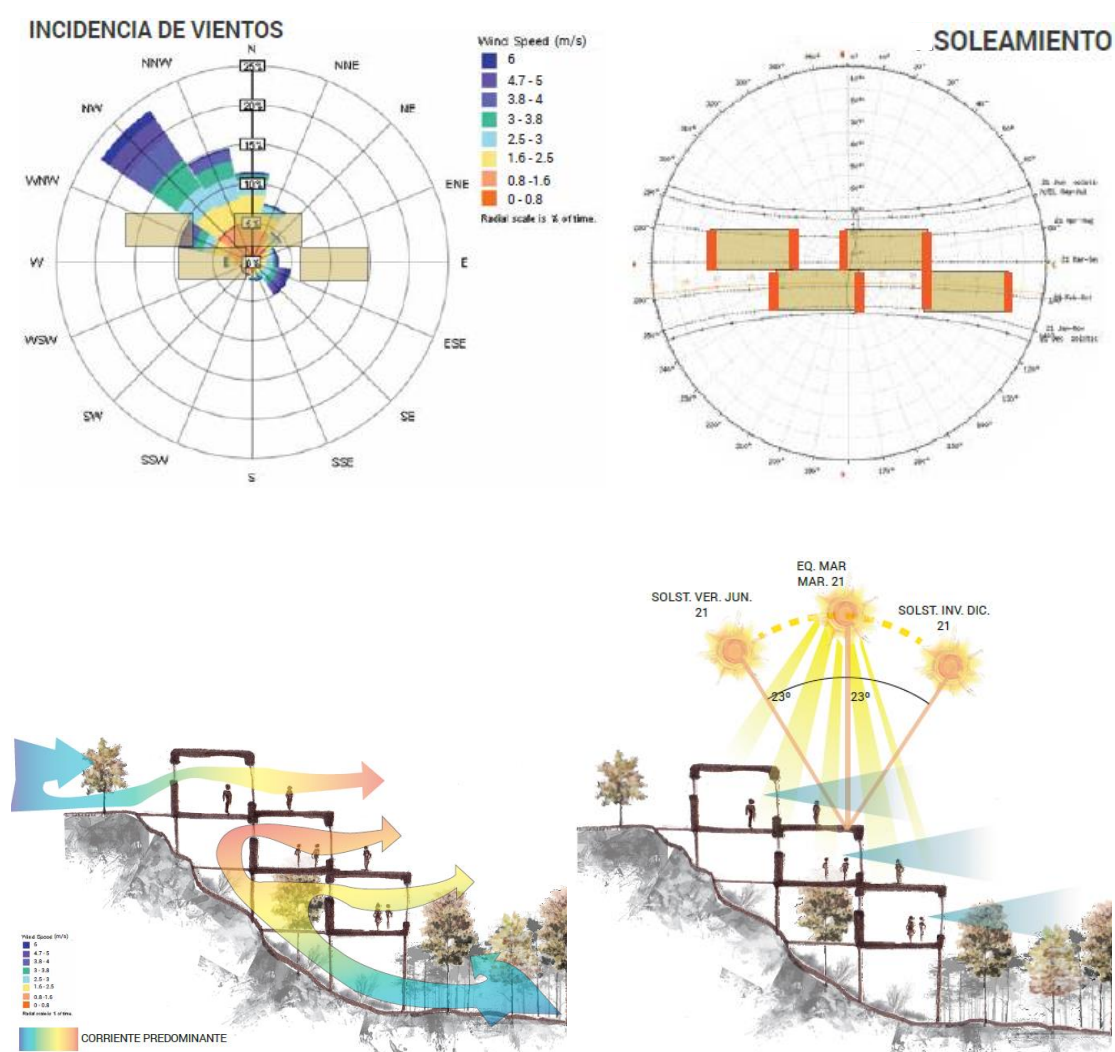


Figura 105 Incidencia de vientos (Izquierda) y soleamiento (Derecha)

Fuente: Juan Pablo Londoño

ILUMINACIÓN NATURAL

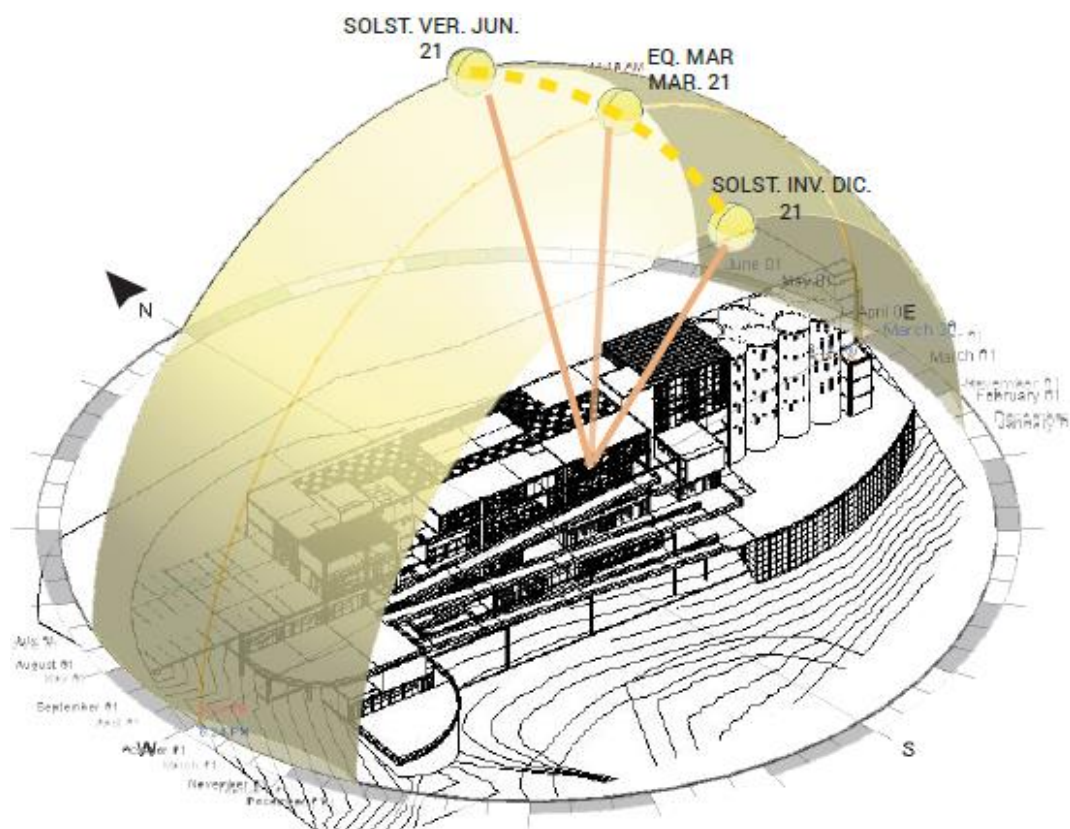


Figura 106 Comportamiento con trayectoria solar

Fuente: Juan Pablo Londoño

Además de aprovecharse la descomposición volumétrica para obtener ingreso de luz solar, es necesario un sistema de control de la iluminación a lo largo del año. Para esto se seleccionó un sistema denominado bioshaders.

Los bioshaders consisten en una combinación de jardineras y quebrasoles; los cuales asisten en el control del ingreso de luz. En este proyecto, los bioshaders son dispuestos de una manera desfasada dejando espacios para el crecimiento de las plantas que contienen y para el ingreso de luz natural; paralelamente, otorgan más dinamismo a la fachada.

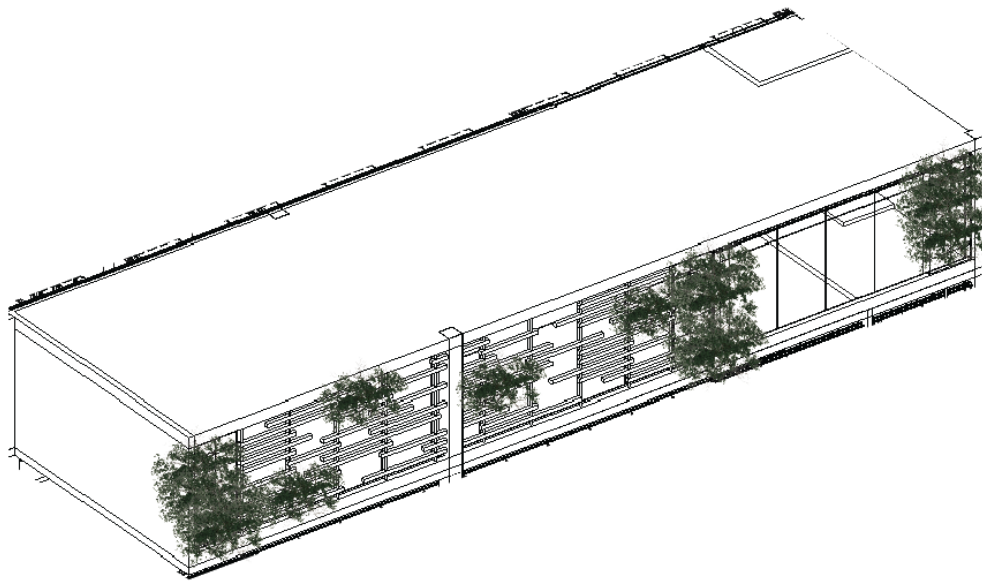


Figura 107 Bioshaders y MOUSS aplicados

Fuente: Juan Pablo Londoño

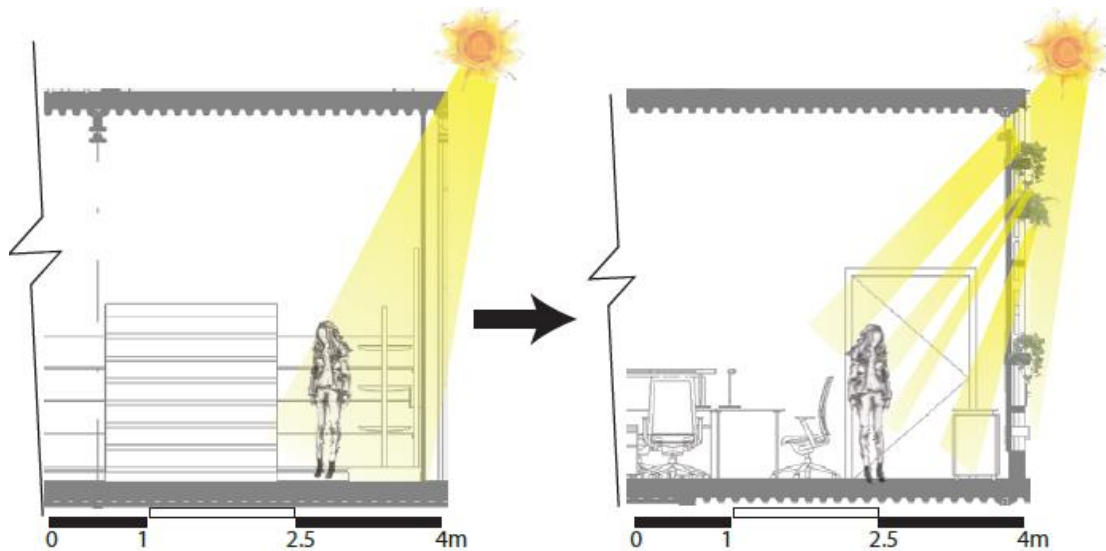


Figura 108 Comportamiento Bioshaders

Fuente: Juan Pablo Londoño

La disposición de vegetación en los bioshaders les brinda un control extra de ingreso de luz. Este control se dinamiza por el comportamiento de las plantas ubicadas; debido a que según la época del año la densidad del follaje cambia,

en el verano el exceso de luz será bloqueado por las plantas en floración mientras que en invierno las plantas caducas darán espacio al ingreso de luz más necesaria.

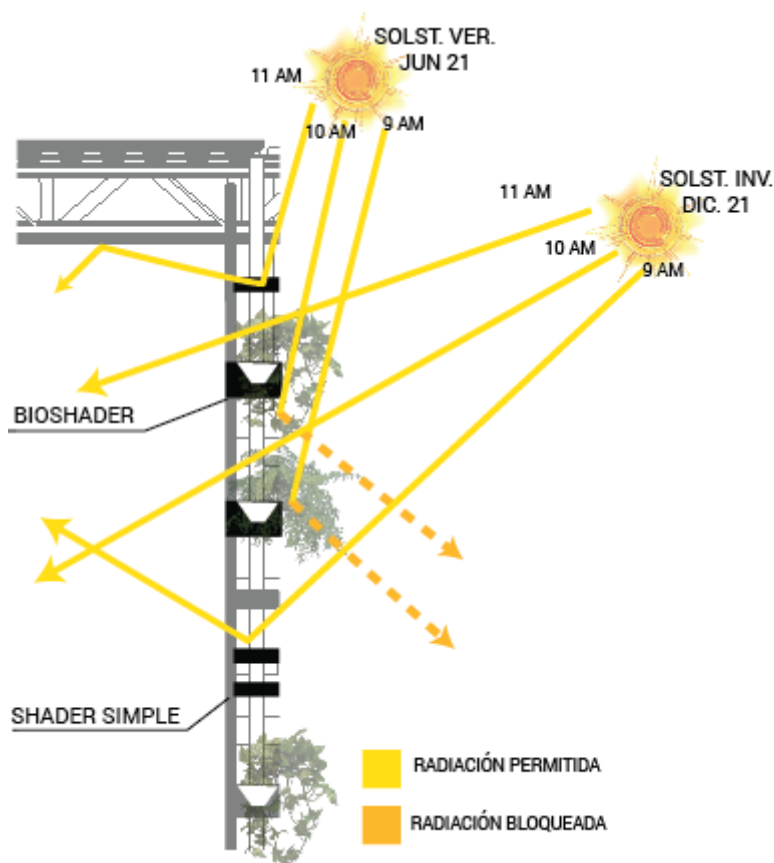


Figura 109 Funcionamiento Bioshaders

Fuente: Juan Pablo Londoño

VENTILACIÓN NATURAL

Junto con la ventilación conseguida por la volumetría fragmentada es necesario un acondicionamiento que maneje las condiciones de humedad y temperatura dentro de los diferentes espacios. Para esto se recurre a un sistema denominado MOUSS (Muro Orgánico Urbano Silvestre Sostenible); el cual consiste en una doble fachada compuesta por un jardín vertical y una cámara de aire a través de la cual circula el aire, asistido por ventiladores y

pequeñas aperturas, y gracias a la evapotranspiración y porosidad provistas por la vegetación, éste es enfriado, limpiado y humidificado.

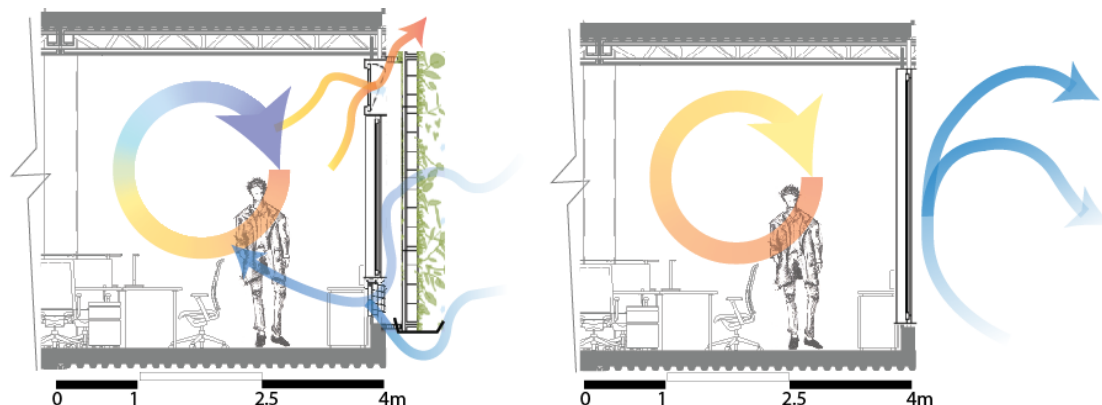


Figura 110 Funcionamiento MOUSS

Fuente: Juan Pablo Londoño

Las porciones de la fachada sin este sistema ayudan a limitar el ingreso y salida de aire al espacio, mientras que en la zona donde funciona el MOUSS el aire es llevado a través de la vegetación y así de una manera paulatina y controlada enfriar los espacios. En épocas invernales, cuando no se desea enfriar los espacios, la ventana superior es cerrada manualmente y los ventiladores desactivados y tapados para de esta manera mantener la temperatura interior.



Figura 111 Render vista desde la quebrada

Fuente: Juan Pablo Londoño



Figura 112 Render ingreso Av. Pichincha

Fuente: Juan Pablo Londoño

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusión de general del proyecto y del desarrollo del mismo en el Taller Profesional de la Arq. Tannya Pico; se obtiene que el desarrollo de un proyecto arquitectónico, sin importar sus características específicas, llevará un proceso de constante retroalimentación interdisciplinaria de todos los diferentes campos que convergen en el mismo. De igual manera, las consideraciones ambientales, sostenibles y ecológicas deberían siempre presentarse como condicionantes predominantes en los proyectos arquitectónicos contemporáneos, debido a la crítica situación que se enfrenta actualmente con el medio ambiente junto con la conservación de recursos.

CONCLUSIONES

- La condición actual de las quebradas y ríos (en especial el Machángara) dentro de la ciudad de Quito es todavía extremadamente deteriorada,

sin embargo ya se están poniendo en práctica posibles soluciones para esta problemática.

- El diseño de un proyecto de las magnitudes requeridas para la recuperación de un ecosistema en peligro requiere de una amplia acción de distintas disciplinas, en el caso del ACUS, se incluyen arquitectura, paisajismo, tecnologías sostenibles, ingenierías estructurales, hidráulicas, ambientales, urbanismo, botánica, etc. Esto se debe a la complejidad que involucra desarrollar un proyecto que se relaciona tan directamente con entornos urbanos y naturales a la vez.
- Cualquier propuesta con el objetivo de mejorar un espacio deteriorado y contaminado resultará infructífera si no apunta en primer lugar al cambio de percepción de dicho espacio por parte de los habitantes que interactúan con él.
- La complejidad y las estrategias con las que se desarrolla la intervención siempre serán (o deberían ser) determinadas por las condiciones que presenta el sitio donde se desenvolverá el proyecto.
- La gestión de un ecosistema a través de la arquitectura es posible únicamente si los esfuerzos del proyecto se centran en conformar una edificación que actúe a la par con el ecosistema. Es decir, que ninguna compita con la otra, ni pretendan reemplazarse entre sí, sino que se presenten como mutuos complementos.

RECOMENDACIONES

- Para futuros proyectos, siempre es recomendable buscar apoyarse con los proyectos planificados por parte de los municipios y alcaldías encargadas de cada ciudad.
- Una manera de prolongar el ciclo de vida de una edificación es brindarle espacios con versatilidad de usos para poder adaptarse a las exigencias y necesidades de distintas épocas.

- Al momento de reutilizar o reciclar una edificación existente y que ya representa un hito de la ciudad estos deben permanecer como parte importante del nuevo proyecto debido a que son parte de la identidad del entorno al que pertenecen.
- Se recomienda integrar el entorno natural en la mayor cantidad posible en un proyecto arquitectónico ya, si bien que esto implica una nueva gama de exigencias para el mismo, significa también dotarlo de más pertenencia hacia su emplazamiento. Además se reintroduce a la naturaleza en la propuesta con lo que se reduce el impacto que se tiene sobre un entorno que en lugar de perder espacios por la construcción debería ganarlos al igual que lo hacen los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Arch Daily. (11 de Marzo de 2015). *Archdaily*. Obtenido de Falcon Headquarters 2/Rojkind Arquitectos + Gabriela Etchegaray: <http://www.archdaily.com/606508/falcon-headquarters-2-rojkind-arquitectos>
- Architonic. (28 de Julio de 2017). *Architonic*. Obtenido de <https://www.architonic.com/en/project/forte-gimenes-marcondes-ferraz-arquitetos-grid-house/5100656>
- Architravel. (29 de Marzo de 2017). *Architravel*. Obtenido de ArchiPaper: <http://www.architravel.com/architravel/papernews/grid-house-by-fgm-arquitetos/>
- Argyriades, M. (s.f.). *Yatzer.com*. Obtenido de www.yatzer.com/The-Grid-house-by-FGMF
- Baluart de San Luis Potosi y la Huasteca. (s.f.). *Plano Informativo*. Obtenido de : <http://planoinformativo.com/nota/id/509351/noticia/las-pozas,-baluarte-de-san-luis-potosi-y-la-huasteca-potosina>
- Bendoricchio, G., Cin, L. D., & Persson, J. (2000). *Guidelines for free water surface wetland design*.
- Borrero, J. A. (1999). *Depuración de aguas residuales municipales con humedales artificiales*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Crites, R., Middlebrooks, J., & Reed, S. (2006). *Natural Wastewater Treatment Systems*. Boca Raton, FL: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Cullen, G. (1961). *The Concise Townscape*. New York: Van Nostrand.
- Delaqua, V. (s.f.). *ArchDaily*. Obtenido de www.archdaily.com
- Delgadillo, O., Camacho, A., Pérez, L., & Andrade, M. (2010). *Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales*. Cochabamba: Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua.
- Delgado, M. (2007). *Sociedades movedizas. Pasos hacia una antropología de las calles*. Barcelona: Editorial Anagrama S.A.
- Design Boom. (22 de Agosto de 2014). *Designboom*. Obtenido de Rojkind arquitectos + Gabriela Etchegaray surround falcón HQ with modular planters: www.designboom.com/architecture/michel-rojkind-arquitectos-falcon-headquarters-2-mexico-city-10-22-2014/
- EPMAPS. (2016). *Programa para la Descontaminación de los ríos de Quito*. Quito: EPMAPS.
- Escoda, C. (2010). *La Arquitectura como Paisaje*. Sao Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

- FGMF Arquitectos. (s.f.). *FGMF Arquitectos*. Obtenido de <http://www.fgmf.com.br/>
- FLACSO ECUADOR, FAM DMQ. (2011). *ECCO DMQ*. Quito: PNUMA.
- Gehl, J. (2001). *New City Spaces*. Copenhagen: The Danish Architectural Press.
- Gehl, J. (2006). *La Humanización del Espacio Urbano*. Barcelona: Editorial Reverté S.A.
- Halestrap, L., & Zipperlen, M. (Agosto de 1998 actualizado 2006). *Reed Beds & Constructed Wetlands*. *Centre for Alternative Technology Publications*.
- Herrera, S., & Rodríguez, L. (2011). *Evaluación de la eficiencia de un humedal artificial con Phragmites para el tratamiento de aguas residuales de la empresa colombo italiana de curtidos Ltda*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Interagency Workgroup on Wetland Restoration. (2003). *Wetland Restoration, Creation, and Enhancement*. National Oceanic and Atmospheric Administration, Environmental Protection Agency.
- Ito, T. (1999). *Blurring Architecture*. *Charta Milan*.
- Lindón, A. (Agosto de 2007). Los imaginarios urbanos y el constructivismo geográfico: Los hologramas espaciales. *EURE*, vol. XXXIII, págs. 31-46.
- Lynch, K. (1984). *La imagen de la Ciudad*. México DF: Editorial Gustavo Gili.
- McHarg, I. L. (2000). *Design with Nature*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S.A.
- Miranda, S. G. (2016). *Conceptos de Paisaje Sustentable*.
- Moleskine Arquitectónico. (16 de 07 de 2007). *Mi Moleskine Arquitectónico*. Obtenido de Acercando Lima al Mar: Larcomar: <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2007/07/acercando-lima-al-mar-larcomar.html>
- Niendorff, W. (s.f.). *University of Texas*. Obtenido de <http://soa.utexas.edu>
- Oleas, N., Ríos-Touma, B., Peña Altamirano, P., & Bustamante, M. (2016). *Guía Práctica de identificación de Plantas de Ribera*. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica, Secretaría de ambiente del DMQ, Fondo ambiental del DMQ y FONAG.
- Ortiz Crespo, A., Abram, M., & Segovia Nájera, J. (2007). *Damero*. Quito: Fonsal.
- Otaya, H. H. (2014). *Historia Ambiental del Río Machángara en Quito del siglo XX*. Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador.

- Ramirez, F. (2016). *Árboles Patrimoniales de Quito: Entorno inmediato y su influencia*. Quito: Centro de Publicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Rojkind Arquitectos. (s.f.). *Rojkind Arquitectos*. Obtenido de <http://rojkindarquitectos.com/>
- Rosero Moncayo, J. (2015). *Una Mirada Histórica a la Estadística del Ecuador*. Quito: El Telégrafo EP.
- Roskosný, M., Kriska, M., Sálek, J., Bodík, I., & Istenic, D. (2014). *Natural Technologies of Wastewater Treatment*. Global Water Partnership Central and Eastern Europe.
- Ruiz, R. (2013). *Jardinería y Paisajismo Sostenibles*. Málaga.
- Secretaría de Ambiente DMQ. (2016). *Atlas Ambiental Quito Sostenible 2016*. Quito: Secretaría de Ambiente DMQ, Tecnoprint.
- Steinfeld, C., & Del Porto, D. (Enero de 2004). Growing away wastewater. *Landscape Architecture*.
- Trias, E. (1985 (2003)). *Los Límites del Mundo*. Barcelona: Destino.
- United States Environmental Protection Agency. (Septiembre de 2000). Wastewater Technology Fact Sheet Wetlands: Subsurface Flow. *EPA*.

ANEXOS

PRESUPUESTO REFERENCIAL					
ÁREA DE CONSERVACIÓN Y USO SUTENTABLE "EL CENSO-MACHÁNGARA"					
READECUACIÓN BLOQUE SILOS					
COD.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	C. UNITARIO (\$)	CANTIDAD	COSTO TOTAL (\$)
ACERO (ESTRUCTURA, ESCALERA METÁLICA Y REFUERZOS)					
001	Acero Estructural	Kg	2.70	21,183.74	57,196.10
002	Varilla de Refuerzo Ø 12mm	Kg	1.40	2,965.12	4,151.17
003	Varilla de Refuerzo Ø 18mm	Kg	1.50	18,000.00	27,000.00
004	Varilla de Refuerzo Ø 22mm	Kg	1.65	5,457.60	9,005.04
HORMIGÓN					
005	H. f'c=240 kg/cm2 (transp., bomba, plastificante)	m3	94.10	530.00	49,873.00
006	Pintura para interiores	m2	2.68	121.32	325.14
007	Pintura para exteriores	m2	4.56	150.00	684.00
008	Enlucido decorativo de mortero	m2	6.04	9,776.00	59,047.04
VENTANERÍA					
009	Vidrio claro 6mm y Perfil de aluminio Cedal S-200	m2	95.00	28.00	2,660.00
010	Vidrio Templado 8mm claro y Herrajes de sujeción	m2	210.00	87.00	18,270.00
Mampostería					
011	Pared de bloque enlucida y estucada	m2	25.00	52.24	1,306.00
PISO					
012	Steel Panel Regilla Grating ZZ/D	m2	14.54	488.40	7,101.34
INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
013	Puntos de luz	Un.	53.4	72.00	3,844.80
014	Puntos de fuerza (toma corrientes)	Un.	23.31	56.00	1,305.36
PUERTAS					
015	Puerta 2100mm x 900mm aluminio	Un.	182.55	12.00	2,190.60
016	Puerta 2100mm x 1200mm cortafuegos EI2 60-C5	Un.	575.72	3.00	1,727.16

ASCENSOR					
017	Elect. Sin cuarto de máquinas. Acabados medios 450 kg carga nominal	Un.	20,273.97	1.00	20,273.97
TOTAL					265,960.71

**INFORME FAVORABLE TRABAJO DE TITULACIÓN (T.T.)
CARRERA DE ARQUITECTURA
FADA - PUCE**

ESTUDIANTE: Juan Pablo Londoño García

DIRECTOR T.T.: Arg. Tannya Pico

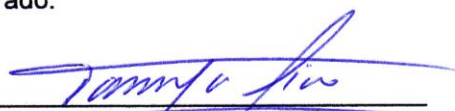
NOMBRE DEL T.T.: Arquitectura como gestora de ecosistemas.

Área de Conservación y Uso Sustentable "El Censo-Machángara".

FECHA: 31 ENERO 2018.

FECHA EGRESO: 26 ENERO 2018

El presente Informe certifica que el Trabajo de Titulación presentado cumple con el nivel de calidad y desarrollo, así como con todos los requerimientos y parámetros de presentación establecidos por la Carrera de Arquitectura previo a la obtención del título de Arquitecto(a) y habilita al estudiante para presentarse a la Disertación de Grado.


Firma Director T.T.


Firma estudiante

ASESORÍAS

ASESORÍA 1 SOSTENIBILIDAD **ASESORÍA 2** PAISAJISMO

Nombre asesor: ANDRÉS CORTÉS Nombre asesor: FRANCISCO RAMÍREZ C.

Firma asesor:  Firma asesor: 

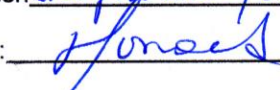
ASESORÍA 3 ESTRUCTURAL **ASESORÍA 4** CONSTRUCCIÓN Y ESTILO

Nombre asesor: ALEX ALBUJA Nombre asesor: Shayrina HONOR

Firma asesor:  Firma asesor: 

ASESORÍA 5 URBANO **ASESORÍA 6** _____

Nombre asesor: Shayrina Honor Nombre asesor: _____

Firma asesor:  Firma asesor: _____